

Uniwersytet Warszawski  
Wydział Nauk Ekonomicznych

Konrad Dymarski

ESTYMACJA ROZMIARU SZAREJ STREFY W OPARCIU O  
DANE ANKIETOWE GOSPODARSTW DOMOWYCH

Praca doktorska napisana pod kierunkiem  
prof. dr hab. Wojciecha Maciejewskiego  
z Katedry Statystyki i Ekonometrii WNE UW

2015

<b>Wprowadzenie .....</b>	<b>4</b>
<b>Rozdział 1. Szara strefa - podstawowe zagadnienia. Wartość dodana rozprawy. ....</b>	<b>9</b>
1.1. Definicja gospodarki nieoficjalnej i jej elementów składowych.....	9
1.2. Przyczyny powstawania gospodarki nieoficjalnej.....	14
1.3. Skutki funkcjonowania szarej strefy.....	21
1.4. Dlaczego warto estymować rozmiar szarej strefy? .....	26
1.5. Wartość dodana pracy i hipotezy badawcze.....	30
<b>Rozdział 2. Przegląd metod estymacji rozmiaru szarej strefy.....</b>	<b>34</b>
2.1. Charakterystyka metod szacowania rozmiaru szarej strefy.....	34
2.1.1. Badania ankietowe i audyt podatkowy.....	35
2.1.2. Metody monetarne.....	36
2.1.3. Metody oparte na miarach zużycia energii elektrycznej .....	40
2.1.4. Metody oparte na analizach rozbieżności pomiędzy dochodami i wydatkami..	43
2.1.5. Metoda MIMIC .....	48
2.2. Metoda Pissaridesa i Webera [1989] - model.....	51
2.3. Metoda Licharda, Hanousek'a i Filera [2012] - model .....	56
2.4. Oszacowania rozmiaru szarej strefy - przykład Polski lat 1990-2005 .....	59
<b>Rozdział 3. Badanie własne - metodologia i dane źródłowe. ....</b>	<b>62</b>
3.1. Sposób estymacji modelu Licharda, Hanousek'a i Filera [2012].....	62
3.2. Metodologia weryfikacji hipotez dotyczących zaniżania wydatków .....	67
3.3. Dane źródłowe i wykorzystane zmienne .....	73
3.4. Próba - charakterystyka i reprezentatywność .....	79
<b>Rozdział 4. Wyniki i wnioski. ....</b>	<b>91</b>
4.1. Wyniki symulacji - rozmiar szarej strefy .....	91
4.2. Konfrontacja oszacowań ze zmiennymi makro i wynikami innych badań .....	97
4.3. Charakterystyka gospodarstw funkcjonujących w szarej strefie .....	101
4.4. Zaniżanie wydatków - wyniki .....	109
4.5. Podsumowanie wyników i weryfikacja hipotez badawczych .....	113
<b>Zakończenie .....</b>	<b>118</b>
<b>Bibliografia .....</b>	<b>121</b>
<b>Spis tabel.....</b>	<b>126</b>
<b>Spis wykresów.....</b>	<b>126</b>

<b>Spis rysunków.....</b>	<b>127</b>
<b>Załączniki.....</b>	<b>128</b>
A. Wyniki symulacji - lata 2004 - 2011 .....	128
B. Probit - prawdopodobieństwo przynależności do szarej strefy .....	132
C. MNK - udział wydatków na żywność .....	136

## Wprowadzenie

Szara strefa będąca elementem szerszego pojęcia gospodarki nieoficjalnej jest zjawiskiem niezwykle złożonym, generującym liczne problemy badawcze. Wyzwanie stanowi już konstrukcja spójnej, niebudzącej wątpliwości definicji. Równie złożona jest kwestia potencjalnych przyczyn powstawania i skutków występowania szarej strefy, oraz oczywiście sama metodologia estymacji jej rozmiaru. Osobnym zagadnieniem jest ocena wiarygodności stosowanych metod estymacji, która jest utrudniona ze względu na nieobserwowalny wprost charakter badanego zjawiska. Potencjalne korzyści z posiadania informacji o szarej strefie są jednak ogromne. Po pierwsze, możliwa staje się ocena adekwatności oficjalnych wskaźników makroekonomicznych, które jeżeli nie są korygowane o efekty związane z funkcjonowaniem szarej strefy, mogą być istotnie obciążone. Dotyczy to m.in. tak ważnych z punktu widzenia bieżącej polityki gospodarczej miar, jak stopa bezrobocia czy PKB. Po drugie, rozwinięta szara strefa jest sygnałem, że w gospodarce są elementy funkcjonujące w sposób nieprawidłowy. Oczywiście w zależności od specyfiki kraju bezpośrednie determinanty mogą być różne, znany jest jednak zestaw najbardziej prawdopodobnych czynników. Dowodem docenienia praktycznego aspektu informacji o szarej strefie jest cykliczne podejmowanie badań na ten temat przez urzędy statystyczne, w tym Główny Urząd Statystyczny. Historycznie, pierwsze próby definicji i pomiaru były podejmowane przez badaczy akademickich, jednak od lat 90 ubiegłego wieku tematem są zainteresowane także urzędy statystyczne<sup>1</sup>. Obecnie, GUS realizując zalecenia międzynarodowe, regularnie dokonuje badań nad szarą strefą, co więcej od 2014 roku do PKB wlicza także działalność nielegalną, która obejmuje dochody z prostytucji, przemytu papierosów oraz produkcji i handlu narkotykami. Abstrahując już od samej działalności nielegalnej, której uwzględnianie w PKB może rodzić poważne wątpliwości<sup>2</sup>, temat *stricto* szarej strefy niewątpliwie budzi zainteresowanie i dostarcza istotnych informacji. Jest to zatem temat, którym zdecydowanie warto się zajmować.

Głównym celem niniejszej pracy jest próba oceny metody estymacji szarej strefy, zaproponowanej przez Licharda, Hanousek'a i Filera [2012]. Interpretując oszacowania generowane przy wykorzystaniu wspomnianej metody, można zidentyfikować jej potencjalne wady. Metoda Licharda, Hanousek'a i Filera [2012] jest jedną z wielu pojawiających się w

---

<sup>1</sup> S. Cichocki, *Rozmiary "szarej strefy" w Polsce oraz ich zależność od polityki podatkowej i sytuacji budżetu państwa w latach 1995 - 2006*, 2008, s. 4-5.

<sup>2</sup> Krytycy podkreślają, że taki zabieg ma na celu przede wszystkim poprawienie wyników gospodarczych i sztuczne zmniejszenie długu publicznego.

literaturze, jednak ze względu na rok publikacji nie doczekała się jeszcze zastosowania w innych badaniach. W opinii autora jest ciekawą propozycją, która na tle pozostałych metod wygląda obiecująco, biorąc pod uwagę zarówno przyjmowane założenia jak i dostępność danych. Wady wszystkich metod estymacji szarej strefy są determinowane przede wszystkim przez dwa czynniki - założenia, które nazbyt upraszczają rzeczywistość oraz nakłady związane z pozyskaniem danych. Właśnie ze względu na duże koszty przedsięwzięcia, lub konieczność posiadania odpowiednich uprawnień, badania ankietowe oraz audyt podatkowy są domeną urzędów statystycznych i organów administracji rządowej. Z kolei wady metod monetarnych, których koncepcja sprowadza się do analizowania zmian wskaźników związanych z obrotem pieniądza w gospodarce i wyciągania na ich podstawie wniosków, wynikają przede wszystkim ze stosowanych założeń. Pośród metod monetarnych najczęściej wyróżnia się metodę proporcji pieniądza gotówkowego (*currency ratio method*), transakcyjną (*transaction method*) oraz popytu na pieniądź (*currency demand method*)<sup>3</sup>. W zależności od metody, zakłada się m.in., że płatności w szarej strefie są dokonywane wyłącznie gotówką, że można wskazać okres, w którym nie występowała szara strefa, że prędkość obiegu pieniądza jest identyczna w szarej strefie i w oficjalnej części gospodarki oraz, że obciążenia podatkowe są jedyną przyczyną powstawania szarej strefy. Każde z wymienionych założeń budzi poważne wątpliwości i może być poddane silnej krytyce. Podobnie jak założenia czy wręcz sama koncepcja metod wykorzystujących w estymacji miary zużycia energii elektrycznej, pośród których wyróżnia się propozycję Kaufmanna-Kaliberdy [1996] oraz Lacko [1999]. Bardziej zaawansowane modelowanie makroekonomiczne (np. metoda MIMIC), uwzględniające zestaw równań strukturalnych z wieloma potencjalnymi przyczyni jak i objawami istnienia szarej strefy, także nie jest wolne od wad. W tym przypadku problematyczna jest m.in. niestabilność wyników, konieczność stosowania pewnych punktów odniesienia w celu kalibracji modelu oraz założenie, że miary zdefiniowane jako determinanty i objawy, wzajemnie na siebie oddziałują wyłącznie w sposób pośredni, czyli poprzez szarą strefę.

Biorąc powyższe pod uwagę, wskazane jest zarówno proponowanie nowych jak i rozwijanie już istniejących metod estymacji szarej strefy, a co za tym idzie także podejmowanie wszelkiego rodzaju prób oceny ich wiarygodności czy weryfikacji stosowanych założeń. W niniejszej pracy przedmiotem rozważań jest propozycja Licharda, Hanousek'a i Filera [2012], która wywodzi się z jeszcze innego podejścia niż dotychczas

---

<sup>3</sup> Od nazwisk badaczy są one określane odpowiednio metodą Gutmanna, Feige oraz Tanzi'ego. Bardziej szczegółowy opis każdej z nich został zawarty w podrozdziale 2.1.2.

wymienione metody. Jest to grupa technik polegających na analizie rozbieżności pomiędzy dochodami a wydatkami, której najbardziej popularnym mikroekonomicznym wariantem jest metoda Pissaridesa i Webera [1989]. Wykorzystuje się w niej dane ankietowe, ale nie zadaje się wprost pytań dotyczących ewentualnej aktywności w szarej strefie. O jej rozmiarze wnioskuje się na podstawie obserwowanych zależności pomiędzy deklarowanym poziomem dochodów, wydatków i zestawem zmiennych socjodemograficznych. W metodzie zakłada się, że wszyscy ankietowani deklarują zgodny z rzeczywistością poziom wydatków na określony koszyk dóbr oraz, że jedynie dla części gospodarstw znana jest faktyczna wysokość uzyskiwanych dochodów. Chęć ukrycia faktu przynależności do szarej strefy skłania do zaniżania uzyskiwanych dochodów, przez co nawet, gdy w ankiecie została zadeklarowana pewna kwota, dla danej grupy gospodarstw należy ją uznać za mało wiarygodną. W oryginalnym badaniu, Pissarides i Weber [1989] za wspomniany koszyk dóbr uznali żywność, natomiast do grupy, która zgodnie z założeniem zaniża dochody w wyniku potencjalnej przynależności do szarej strefy, zaliczyli gospodarstwa prowadzące własną działalność. Największą wadą metody jest konieczność dokonania *a priori* podziału populacji na gospodarstwa, należące do szarej strefy i funkcjonujące poza nią. Jest to bardzo restrykcyjne założenie, które naraża metodę na poważną krytykę. Sama koncepcja estymacji szarej strefy według propozycji Licharda, Hanousek'a i Filera [2012] jest taka sama jak w przypadku Pissaridesa i Webera [1989]. W metodzie Licharda, Hanousek'a i Filera [2012] unika się jednak niewygodnego założenia o znanym podziale populacji<sup>4</sup>. Stosowana jest bowiem endogeniczna regresja przełącznikowa z nieobserwowanym podziałem próby, a każde gospodarstwo jest przyporządkowane do odpowiedniej grupy tak, aby maksymalizować funkcję wiarygodności. Przynależność do szarej strefy nie wynika zatem z arbitralnej decyzji badacza, ale jest determinowana przez obserwowane zależności pomiędzy zadeklarowanymi przez respondentów wydatkami i dochodami, oraz całym zestawem zmiennych socjodemograficznych. Jest to istotne usprawnienie metody Pissaridesa i Webera [1989].

Powyższe kwestie uzasadniają sensowność przeprowadzonego w niniejszej pracy badania. Potencjalna atrakcyjność propozycji Licharda, Hanousek'a i Filera [2012] musi być zweryfikowana pod kątem faktycznie uzyskiwanych wyników. Postawiono zatem trzy główne hipotezy badawcze, których weryfikacja dostarczy istotnych informacji odnośnie omawianej metody.

---

<sup>4</sup> W celu estymacji modelu konieczne jest co prawda dokonanie wstępnego podziału populacji, ulega on jednak zmianie w trakcie maksymalizacji funkcji wiarygodności.

- i. Rozmiar szarej strefy generowany w oparciu o metodologię Licharda, Hanousek'a i Filera [2012] nie jest spójny z zachowaniem innych miar makroekonomicznych (H1) i nie jest stabilny w czasie - podlega bardzo silnym, nieuzasadnionym wahaniom (H2).
- ii. Profil socjodemograficzny gospodarstw wyodrębnionych według stosowanej metodologii, jako należące do szarej strefy, nie jest stabilny w czasie - nie można w sposób jednoznaczny wyróżnić cech charakterystycznych dla wspomnianych gospodarstw (H3).

Hipotezy H1 i H2 odnoszą się do makroekonomicznego aspektu omawianego zagadnienia i mają na celu weryfikację czy uzyskane wyniki są zasadne biorąc pod uwagę zmiany zachodzące w gospodarce w badanym okresie. Spójność kształtowania się rozmiaru szarej strefy ze zmianami stopy bezrobocia oraz dynamiki PKB to pożądana własność, która jednoznacznie przemawiałaby na korzyść stosowanej metodologii. Hipoteza H3 dotyczy mikroekonomicznego aspektu, odnosi się bowiem do generowanego podziału populacji na gospodarstwa należące do szarej strefy i funkcjonujące poza nią. Szara strefa jest niezwykle złożonym zagadnieniem ciężko zatem oczekiwać, że grupa gospodarstw sklasyfikowanych jako przynależne do szarej strefy będzie charakteryzowała się wyraźną wewnętrzną homogenicznością i heterogenicznością względem pozostałych gospodarstw. Z drugiej jednak strony, duże (z roku na rok) zmiany w rozkładach poszczególnych cech socjodemograficznych, będą świadczyć na niekorzyść uzyskanej segmentacji i pośrednio także stosowanej metodologii. Sam sposób sformułowania hipotez, biorąc pod uwagę wspomniany brak prac nawiązujących do metodologii Licharda, Hanousek'a i Filera [2012], wynika z intuicji a nie rezultatów konkretnych badań.

Poza głównymi, sformułowano także hipotezy poboczne, które dotyczą kwestii ewentualnego zaniżania w ankietach poziomu ponoszonych wydatków.

- i. Gospodarstwa sklasyfikowane jako funkcjonujące w szarej strefie zaniżają w ankietach kwoty ponoszonych wydatków (H4).
- ii. W większym stopniu zaniżane są wydatki na dobra luksusowe niż kwoty przeznaczane na dobra podstawowe (H5).
- iii. Wydatki na żywność, w porównaniu z wydatkami na inne koszyki dóbr są zaniżane w mniejszym stopniu, dlatego stanowią najlepszy możliwy wybór, jeśli chodzi o koszyk dóbr, który pozwala wnioskować o kwocie faktycznie uzyskiwanych dochodów (H6).

Hipotezy pozwolą zweryfikować czy powszechny wybór żywności, jako koszyka dóbr, którego analiza względem poziomu deklarowanych dochodów umożliwia estymację rozmiaru szarej strefy, jest w pełni uzasadniony.

Badanie zostało przeprowadzone w oparciu o dane zbierane w ramach programu Consumer Expenditure Survey (CES), prowadzonego przez U.S. Census Bureau dla Bureau of Labor Statistics. Dane dotyczą Stanów Zjednoczonych i obejmują lata 2004 - 2012.

Struktura pracy jest następująca. W rozdziale 1 zawarto podstawowe informacje o szarej strefie, w tym poruszono kwestię jej definicji, przyczyn i skutków występowania. Omówiono motywację badań nad szarą strefą, szczegółowo scharakteryzowano wartość dodaną niniejszej pracy oraz postawione w niej hipotezy. W rozdziale 2, na podstawie literatury, przedstawiono metody estymacji szarej strefy, ze szczególnym uwzględnieniem metody Pissaridesa i Webera [1989] oraz Licharda, Hanousek'a i Filera [2012]. W kolejnej części, scharakteryzowano sposób estymacji modelu oraz metodologię weryfikacji hipotez o ewentualnym zaniżaniu w ankietach ponoszonych wydatków. Opisano także zbiór danych, wykorzystane w badaniu zmienne oraz sprawdzono reprezentatywność próby. Rozdział 4 zawiera wyniki, ich interpretację oraz weryfikację postawionych hipotez. Pracę zamyka podsumowanie przeprowadzonych analiz oraz ocena realizacji celu badawczego.



## Rozdział 1. Szara strefa - podstawowe zagadnienia. Wartość dodana rozprawy.

### 1.1. Definicja gospodarki nieoficjalnej i jej elementów składowych

Podobnie jak wiele innych zagadnień z zakresu ekonomii pojęcie gospodarki nieoficjalnej jest pojęciem niezwykle nieostrym i trudnym do jednoznacznego zdefiniowania. Już na samym wstępie powstaje pytanie czy gospodarka nieoficjalna jest tożsama z rozpowszechnionym sformułowaniem 'szara strefa'? Co gorsza, zarówno w literaturze anglojęzycznej jak i polskojęzycznej istnieje jeszcze wiele innych określeń. Anglojęzyczne to m.in.: *hidden, shadow, underground, non-observed, unobserved, unrecorded, informal, black, irregular, second, subterranean* czy *grey economy*. Wiele spośród powyższych można traktować jak synonimy, jednak nie wszystkie, bowiem niektórzy autorzy wyodrębniając poszczególne elementy szerszego pojęcia, przypisują im osobne nazwy. Jeśli chodzi o literaturę polskojęzyczną spotykane sformułowania to przede wszystkim wspomniana szara strefa, ale także gospodarka nieformalna, nieobserwowalna, ukryta, podziemna, czarna, gotówkowa, drugiego obiegu czy gospodarka cienia.

W literaturze można spotkać wiele definicji odnoszących się do gospodarki nieoficjalnej. Od definicji bardzo ogólnych, do szczegółowych, niekiedy wręcz enumeratywnie wymieniających poszczególne jej podkategorie czy nawet przykładowe działania wchodzące w skład tej części gospodarki. Dostępne definicje warto rozpatrywać w kontekście przeznaczenia, czy też celu poruszania zagadnienia. Z jednej strony może to być praca naukowo-badawcza, z drugiej, cel może być czysto pragmatyczny, związany z systemem rachunków narodowych. Ze względu na fakt, iż zagadnienia związane z gospodarką nieoficjalną najpierw zaczęły się pojawiać w pracach naukowych a dopiero później zostały uwzględnione w ramach rachunków narodowych, najpierw przytoczone zostaną definicje z literatury naukowo-badawczej.

Jak wskazuje Schneider [2013] definicja, w której przyjmuje się, że gospodarka cienia (*shadow economy*) obejmuje wszystkie obecnie nierejestrowane działania, które gdyby były obserwowalne, powiększałyby oficjalnie obliczany produkt narodowy brutto<sup>5</sup>, jest powszechnie stosowana przez badaczy. Smith [1994] gospodarkę podziemną (*underground*

---

<sup>5</sup> F. Schneider, A. Buehn, *Estimating the Size of the Shadow Economy: Methods, Problems and Open Questions*, CESifo working paper No. 4448, 2013, s. 2.

*economy*) definiuje, jako część całej gospodarki, która w wyniku wysiłku podjętego przez wybrane gospodarstwa domowe i przedsiębiorstwa, pozostaje ukryta<sup>6</sup>. Dalej, w swoim wywodzie wskazuje, że w zależności od sposobu zdefiniowania ‘całej gospodarki’ oraz tego, kim jest ‘obserwator’ można sformułować różne (ale alternatywne) definicje gospodarki podziemnej:

- i. produkcja rynkowa legalnych towarów i usług, nieuwzględniana w oficjalnych szacunkach PKB,
- ii. produkcja rynkowa legalnych bądź nielegalnych towarów i usług, nieuwzględniana w oficjalnych szacunkach PKB,
- iii. produkcja rynkowa legalnych bądź nielegalnych towarów i usług, niewykryta przez organa podatkowe,
- iv. rynkowa i nierynkowa produkcja legalnych bądź nielegalnych towarów i usług nieuwzględniana (celowo lub nie) w oficjalnych szacunkach PKB<sup>7</sup>.

Definicja i. opiera się na założeniu, że gospodarka podziemna, obejmuje działania, które standardowo są uwzględniane w PKB (brana jest pod uwagę wyłącznie produkcja rynkowa - produkcja na własny użytek, czyli nierynkowa, jest pomijana), ale ze względu na wysiłek podjęty przez jednostki gospodarcze efekty tej produkcji, ostatecznie w PKB nie są uwzględnione. Legalność produkowanych dóbr i usług wskazuje, że definicja i. ogranicza się wyłącznie do towarów i usług niezakazanych przez prawo. Definicja ii. właśnie pod tym kątem jest szersza, bowiem uwzględnia również produkcję dóbr i usług zakazanych przez prawo (np. narkotyki i prostytutka). Definicja iii. różni się od ii. sposobem zdefiniowania ‘obserwatora’, czyli podmiotu, który nie uwzględnia w swoich statystykach i/lub działaniach efektów wspomnianej produkcji wybranych dóbr i usług. W definicji iii. tym podmiotem są organa podatkowe natomiast w ii. urząd statystyczny zajmujący się rachunkowością narodową. Jest to niezwykle istotna różnica, ponieważ definicja produkcji stosowana w ramach kalkulacji PKB nie musi być spójna z definicją stosowaną do celów podatkowych<sup>8</sup>. Ponadto ciekawą kwestią są np. zyski kapitałowe, które formalnie nie stanowią produkcji, a tym samym nie są uwzględniane w PKB. Z punktu widzenia urzędu statystycznego nie są zatem elementem gospodarki podziemnej, natomiast dla organów podatkowych jest to

---

<sup>6</sup> B. Smith, *Assessing the Size of the Underground Economy: the Statistics Canada Perspective*, Income and Expenditure Accounts technical series, 1994, s. 4.

<sup>7</sup> Ibidem.

<sup>8</sup> Co więcej można sobie wyobrazić sytuację, w której dany podmiot unika opodatkowania, ale jest prawdopodobny w formularzach wypełnianych na potrzeby statystyczne. Wtedy taka produkcja ma swoje odzwierciedlenie w oficjalnym wskaźniku PKB, ale jednocześnie nie stanowi bazy opodatkowania.

ewidentne zaniżenie podstawy opodatkowania i już może być postrzegane, jako część gospodarki nieoficjalnej. Najbardziej szeroka, definicja vi., obejmuje zarówno produkcję rynkową i nierynkową, dobra legalne i nielegalne, pomijane w oficjalnych statystykach, zarówno celowo jak i nieumyślnie.

Również Tanzi [1999] wskazuje, że istnieją co najmniej dwie definicje, a tym samym co najmniej dwie, różne miary gospodarki podziemnej (*underground economy*). Pierwsza z nich jest związana z produkcją (lub dochodem) nieuwzględnianym w oficjalnych statystykach, druga odnosi się do przychodów nierejestrowanych przez organa podatkowe<sup>9</sup>. To rozróżnienie przypomina definicje wg Smitha [1994], z różnym sposobem zdefiniowania obserwatora. Ponadto, jak zauważa Tanzi [1999] obie miary mogą, ale nie muszą mieć dużo ze sobą wspólnego. Prawdopodobna jest bowiem sytuacja, w której duża część dochodów jest zatajona, a tym samym skala uchylania się od opodatkowania jest znacząca, a pomimo to miary dochodu narodowego nie są zaniżone<sup>10</sup>.

Dotychczas wspomniani autorzy nawet, jeżeli wyraźnie podkreślali, że są różne aspekty gospodarki podziemnej, jednemu określeniu przypisywali kilka znaczeń (*vide* alternatywne definicje *underground economy* Smitha [1999]). W literaturze można jednak znaleźć prace, w których autorzy wyodrębniając określone działy gospodarki, definiują je i nadają im odrębne nazwy. Bagachwa [1995] drugą gospodarkę (*second economy*) dzieli na gospodarkę nieformalną (*informal sector*), równoległą (*parallel*) oraz czarny rynek (*black market*)<sup>11</sup>. Gospodarka nieformalna obejmuje działania jednostek gospodarczych z ograniczonym dostępem (bądź całkowicie ich pozbawionych) do zorganizowanych rynków zbytu. Działania są podejmowane na niewielką skalę i obejmują produkcję oraz dystrybucję dóbr i usług, a ich nieformalność wynika z faktu pominięcia efektów tych działań, w oficjalnych statystykach. Rynek równoległy, będący swego rodzaju 'lustrzanym odbiciem' rynku legalnego obejmuje nielegalną produkcję dóbr i usług, które nie są zakazane przez prawo. Z kolei czarny rynek odnosi się do produkcji oraz dystrybucji dóbr i usług całkowicie zakazanych przez prawo. Również Feige [1997] gospodarkę podziemną (*underground economy*), dzieli na kilka grup. W tym celu wyodrębnia gospodarkę nielegalną (*illegal*), niezgłoszoną (*unreported*), niezarejestrowaną (*unrecorded*) oraz nieformalną (*informal economy*).

---

<sup>9</sup> V. Tanzi, *Uses and abuses of estimation of the underground economy*, The Economic Journal, 109 (June), 1999, s. 334.

<sup>10</sup> Ibidem.

<sup>11</sup> M.S.D. Bagachwa, A. Naho, *Estimating the Second Economy in Tanzania*, World Development, Vol. 23, No. 8, s. 1399.

Jeśli chodzi o prace polskojęzyczne, Mróz [2002] po dokonaniu gruntownego przeglądu literatury przyjmuje, że gospodarka nieoficjalna obejmuje „działalność nierejestrowaną, zmierzającą do uzyskania korzyści materialnych w formie naturalnej lub pieniężnej i wywołującą skutki wartościotwórcze i/lub redystrybucyjne”<sup>12</sup>. Z kolei Raczkowski [2013] wskazując na mnogość funkcjonujących określeń, proponuje wspólny aparat pojęciowy, w którym gospodarka nieoficjalna (inaczej nieformalna) dzieli się na gospodarkę nieoficjalną-półlegalną (inaczej szara strefa) oraz gospodarkę nieoficjalną-nielegalną (inaczej czarny rynek). Szara strefa obejmuje nierejestrowaną działalność gospodarstw domowych, świadczenie usług i produkcji bez zgłoszenia, uprawnień, koncesji, licencji oraz ich niezgodne deklarowanie, natomiast czarny rynek działania całkowicie zakazane przez prawo<sup>13</sup>.

W kontekście badanego zagadnienia, rok 1993 jest istotną datą ze względu na wejście w życie zmodyfikowanego systemu rachunków narodowych, znanego jako SNA 93 (*System of National Accounts*). W dokumencie określającym międzynarodowe standardy, pojawiło się zalecenie, aby w rachunkach narodowych nie ograniczać się wyłącznie do produkcji legalnej, ale uwzględniać także działalność nierejestrowaną. Od tego momentu, kolejne zalecenia<sup>14</sup> wymuszały na urzędach statystycznych regularny pomiar rozmiaru gospodarki nieoficjalnej, bądź wybranych jej elementów. W SNA 93, nieobserwowalna gospodarka (*non-observed economy*) została określona, jako zbiór działań, których efekty są pominięte w standardowych danych wykorzystywanych w ramach rachunków narodowych<sup>15</sup>. Przyczyną pominięcia i jednocześnie kryterium podziału gospodarki nieoficjalnej na poszczególne grupy, jest fakt, iż konkretna działalność jest podziemna (*underground*), nielegalna (*illegal*), nieformalna (*informal*), jest podejmowana przez gospodarstwa domowe w ramach produkcji na własny użytek lub ze względu na brak odpowiednich danych umożliwiających jej kwantyfikację<sup>16</sup>. Każda z powyższych kategorii została bardzo szczegółowo scharakteryzowana w wydanym przez OECD w 2002 r. podręczniku *Measuring the Non-Observed Economy A Handbook*.

Główny Urząd Statystyczny przyjmując wykładnię wynikającą z zaleceń międzynarodowych posługuje się określeniami takimi jak nieobserwowalna i szara gospodarka oraz działalność nielegalna. Gospodarka nieobserwowana składa się z szarej

---

<sup>12</sup> B. Mróz, *Gospodarka nieoficjalna w systemie ekonomicznym*, 2002, s. 23.

<sup>13</sup> K. Raczkowski, *Gospodarka nieoficjalna w systemie zarządzania państwem*, Przedsiębiorczość i Zarządzanie tom XIV, zeszyt 8, część II, s. 354.

<sup>14</sup> SNA 2008 oraz europejskie odpowiedniki ESA 95 czy 2010

<sup>15</sup> OECD, *Measuring the Non-Observed Economy A Handbook*, 2002, s. 3.

<sup>16</sup> Ibidem.

strefy (będącej synonimem szarej gospodarki), działalności nielegalnej oraz pozostałych działań sektora nieformalnego, wraz z produkcją gospodarstw domowych na własne potrzeby<sup>17</sup>. Szara gospodarka jest definiowana, jako „działalność nierejestrowana, która najczęściej przyjmuje postać działalności prowadzonej bez wymaganych zezwoleń, nieprzestrzegania przepisów prawnych regulujących działalność gospodarczą czy uchylania się od płacenia podatków”<sup>18</sup>. Z kolei charakteryzując gospodarkę nielegalną GUS powołuje się na Eurostat i zalicza od niej prostytucję, produkcję i handel narkotykami, przemysł alkoholu i wyrobów tytoniowych<sup>19</sup>.

Na podstawie powyższego przeglądu widać wyraźnie, że kwestia definicji nie jest sprawą prostą, co wynika bezpośrednio z niejednorodnego charakteru zjawisk wchodzących w skład gospodarki nieoficjalnej. Co gorsza, jak wskazuje Mróz [2002] powołując się na pracę H. Schrage, „precyzyjna i powszechnie obowiązująca definicja gospodarki nieoficjalnej nie jest możliwa, zależy bowiem od zadań badawczych, które mogą być różnie formułowane”<sup>20</sup>. Biorąc to wszystko pod uwagę, w niniejszej pracy pojęcie gospodarki nieoficjalnej (alternatywnie nieobserwowanej) stanowiąc pojęcie możliwie jak najszersze, odnosi się do wszelkich działań, o których była już mowa. Zawiera zatem zarówno działania legalne jak i nielegalne, nieobserwowalne wprost przez organa podatkowe lub statystyczne. W kontekście przeprowadzonego badania, wydaje się, że otrzymane wyniki stanowią oszacowania wielkości najbliższej znaczeniowo GUS-owskiej szarej strefy. Ze względu na sposób pozyskiwania danych źródłowych, a także zastosowaną metodę estymacji, wyniki powinny odzwierciedlać istotę szarej strefy, którą GUS charakteryzuje jako „ukrywanie części dochodu w celu uniknięcia opodatkowania, zatrudnianie pracowników *na czarno*, rejestrowanie się pracujących na własny rachunek, jako bezrobotnych”. Omawiając uzyskane we własnym badaniu oszacowania, stosowane będzie określenie szarej strefy, będącej jednym z elementów gospodarki nieoficjalnej.

---

<sup>17</sup> GUS, *Wdrożenie Europejskiego Systemu Rachunków Narodowych i Regionalnych w Unii Europejskiej (ESA2010) do polskich rachunków narodowych. Zmiany metodologiczne oraz ich wpływ na główne agregaty makroekonomiczne*, Notatka informacyjna, 2014, s. 13.

<sup>18</sup> GUS, *Rachunki kwartalne Produktu Krajowego Brutto. Zasady metodologiczne*, 2012, s. 16.

<sup>19</sup> GUS, *Informacja Głównego Urzędu Statystycznego w sprawie wdrożenia nowego Europejskiego Systemu Rachunków Narodowych i Regionalnych w Unii Europejskiej*, Notatka informacyjna, 2014, s. 2.

<sup>20</sup> B. Mróz, *Gospodarka...*, op. cit., s. 16.

## 1.2. Przyczyny powstawania gospodarki nieoficjalnej

Niewątpliwie istotną kwestią w ramach badań nad gospodarką nieoficjalną są przyczyny jej powstawania, czyli odpowiedź na pytanie, dlaczego dana aktywność nie jest podejmowana w oficjalnej części gospodarki. Jak już zostało wskazane, pojęcie gospodarki nieoficjalnej odnosi się do wielu różnych działań, stąd też i przyczyny mogą być zróżnicowane. W przypadku działalności nielegalnej, jeżeli nie jedynym, to niewątpliwie najbardziej oczywistym powodem jest fakt, iż dana działalność jest zakazana przez prawo. Jediną możliwością uzyskania zysku w wyniku podejmowania konkretnej aktywności jest operowanie w sposób całkowicie nieoficjalny. Kwestia jest bardziej złożona w przypadku szarej strefy. Sam przedmiot działalności nie jest bowiem zakazany przez prawo, zatem pod tym kątem aktywność mogłaby być podejmowana w ramach gospodarki oficjalnej. Z jakiś powodów tak się jednak nie dzieje. Dalsza część rozdziału dotyczy już wyłącznie działań wchodzących w skład szarej strefy.

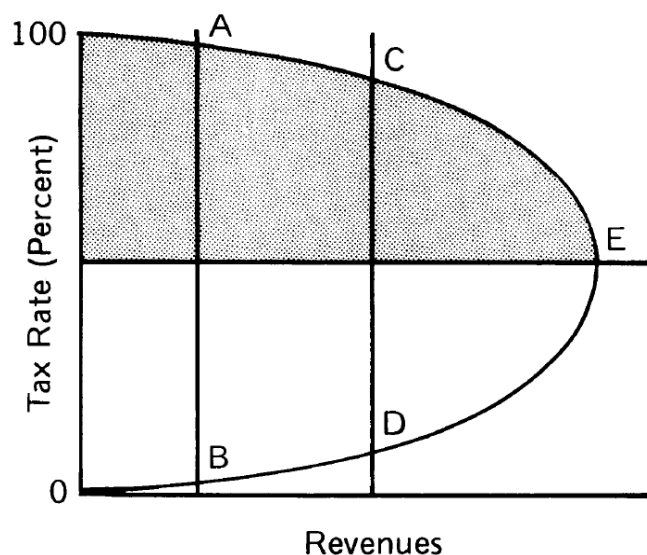
Najbardziej intuicyjną i najczęściej pojawiającą się w literaturze (m. in., Schneider i Enste [2000], Schneider [2006], Startiene i Trimonis [2011] oraz Jie et al. [2011]) przyczyną, dlaczego pomimo legalności przedmiotu działania, dana aktywność jest podejmowana w szarej strefie, są obciążenia podatkowe i składki na ubezpieczenia społeczne. *Homo oeconomicus* jako istotna racjonalna, kieruje się paradygmatem maksymalizacji zysków, zatem jeżeli potencjalne dodatkowe zyski wynikające z uczestnictwa w szarej strefie przewyższają niedogodności z tym związane (np. rozterki natury moralnej czy ewentualne konsekwencje wykrycia procederu) jednostka podejmuje takie ryzyko. W tym miejscu warto przywołać konstrukcję krzywej Laffera (rysunek 1). Krzywa obrazuje teoretyczną zależność pomiędzy stawką opodatkowania a przychodami do budżetu państwa. Najważniejszy wniosek to konkluzja, że każdą wysokość przychodów budżetowych można osiągnąć przy dwóch różnych stawkach opodatkowania<sup>21</sup>. Znamienny jest przypadek zerowych przychodów, które są osiągnane (co oczywiste) przy zerowej stawce opodatkowania, ale również przy maksymalnym obciążeniu, czyli stopie podatkowej wynoszącej 100%. Przy tak wysokich podatkach, część prywatnej aktywności ekonomicznej nie jest w ogóle podejmowana, a pozostała ma miejsce w szarej strefie. Dzieje się tak, ponieważ potencjalne korzyści z nieoficjalnej działalności są bardzo wysokie i w wielu przypadkach przewyższają niedogodności związane z uczestnictwem w szarej strefie. Dla innych, niezerowych wysokości przychodów budżetowych rozumowanie jest analogiczne, z tym, że stawka

---

<sup>21</sup> J. Wanniski, *Taxes, Revenues and the "Laffer Curve"*, The Public Interest, No. 50 (Winter), 1978, s. 3.

opodatkowania jest niższa od 100% zatem, co prawda w ograniczonym zakresie, ale występuje jeszcze działalność jednocześnie prywatna i oficjalna.

**Rysunek 1. Krzywa Laffera.**



Źródło: J. Wanniski, *Taxes, Revenues and the "Laffer Curve"*, The Public Interest, No. 50 (Winter), 1978, s. 4.

W literaturze, w kontekście wpływu obciążeń podatkowych na szarą strefę uwzględnia się zarówno podatki pośrednie jak i bezpośrednie<sup>22</sup>, średnią jak i krańcową stopę opodatkowania<sup>23</sup>, a także obciążenia faktyczne jak i subiektywnie postrzegane<sup>24</sup>. Wydaje się również, że obok bieżących obciążeń, nie bez znaczenia pozostają oczekiwania co do kształtowania się ich wysokości w przyszłości. Mając bardzo silne przesłanki teoretyczne przemawiające za twierdzeniem, że obciążenia podatkowe skłaniają podmioty gospodarcze do działania w ramach szarej strefy, warto sprawdzić czy taka zależność jest widoczna w rzeczywistości. Bazując na raporcie Banku Światowego i PricewaterhouseCoopers *Paying Taxes 2007* oraz badaniu Schneidera [2010], możliwe było zestawienie (wykres 1) obowiązującej całkowitej stopy opodatkowania<sup>25</sup> oraz rozmiaru szarej strefy (jako procentowy udział PKB) dla 141 państw.

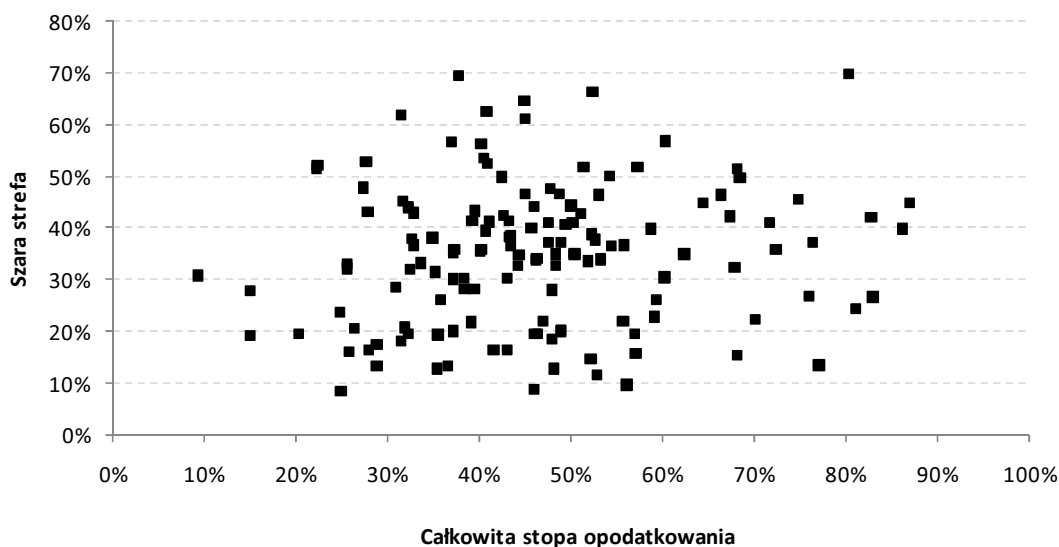
<sup>22</sup> F. Schneider, *The Increase of the Size of the Shadow Economy of 18 OECD Countries: Some Preliminary Explanations*, CESifo working paper No. 306, 2000, s. 10 - 11.

<sup>23</sup> Ibidem, s. 10.

<sup>24</sup> S. Jie, H. Hon Tat, A. Rasli, L.T. Chye, *Underground Economy: Definition and Causes*, Business and Management Review, Vol. 1(2), 2011, s. 18.

<sup>25</sup> Całkowita stopa opodatkowania, zgodnie z nazwą, odzwierciedla całkowitą kwotę podatków ponoszonych przez przedsiębiorstwa działające w określonym reżimie podatkowym. Miara uwzględnia m. in. podatek dochodowy od osób prawnych, składki na ubezpieczenia społeczne ponoszone przez pracodawcę, podatki od nieruchomości czy podatki obrotowe.

**Wykres 1. Rozmiar szarej strefy a całkowita stopa opodatkowania.**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie: The World Bank, PricewaterhouseCoopers, *Paying Taxes: The global picture*, 2007, s. 43-49.; F. Schneider, A. Buehn, C.E. Montenegro, *New Estimates for the Shadow Economies all over the World*, 2010, s. 20-23.

Punkty reprezentujące poszczególne państwa są rozproszone i nie widać wyraźnej zależności pomiędzy stawką opodatkowania a rozmiarem szarej strefy. Dla tych samych wartości całkowitej stopy opodatkowania można odnaleźć państwa o wręcz skrajnie różnych szacunkach rozmiaru szarej strefy. Jest to widoczne również na kolejnym wykresie (wykres 2), gdzie ograniczono się do państw wysoko rozwiniętych<sup>26</sup> oraz państw, które przeszły (lub dopiero przechodzą) transformację ustrojową<sup>27</sup>.

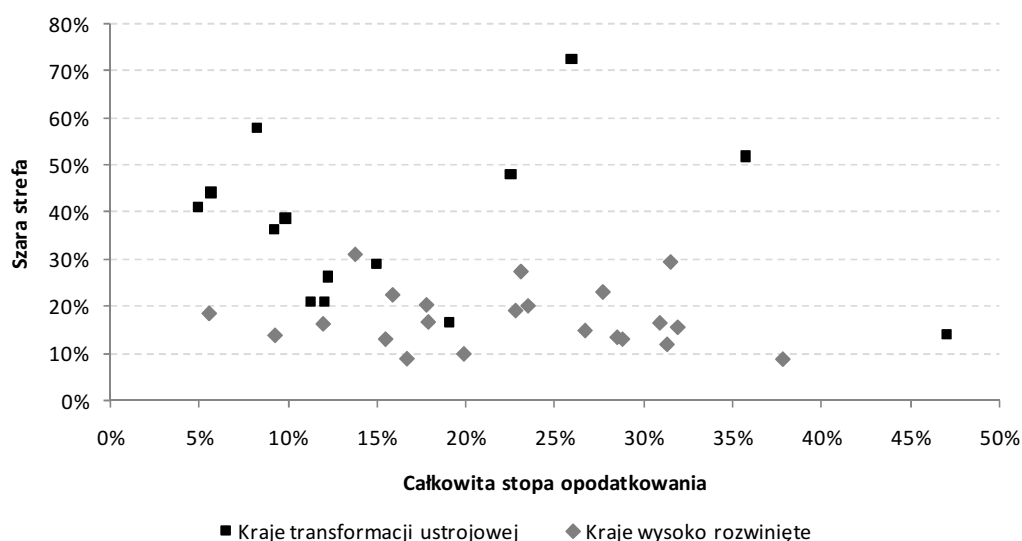
Oba wykresy przemawiają za stwierdzeniem, że stawka opodatkowania nie jest jedynym determinantem rozmiaru szarej strefy. Muszą występować również inne czynniki, które sprawiają, że przy takim samym poziomie obciążenia fiskalnego, państwa wysoko rozwinięte charakteryzują się mniejszym rozmiarem szarej strefy niż państwa transformacji ustrojowej. Potencjalną identyfikację owych czynników umożliwia przegląd literatury.

<sup>26</sup> MFW: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2014/01/pdf/text.pdf> (dostęp 23.06.2015), do krajów wysoko rozwiniętych zaliczono: Australia, Austria, Belgia, Kanada, Finlandia, Francja, Grecja, Hong Kong, Islandia, Irlandia, Izrael, Włochy, Japonia, Korea Płd., Holandia, Nowa Zelandia, Norwegia, Portugalia, Singapur, Hiszpania, Szwecja, Szwajcaria, Tajwan, Wielka Brytania, Stany Zjednoczone.

<sup>27</sup> MFW: <http://www.imf.org/external/np/exr/ib/2000/110300.htm> (dostęp 23.06.2015), kraje to: Albania, Armenia, Azerbejdżan, Bułgaria, Kambodża, Chiny, Chorwacja, Czechy, Estonia, Gruzja, Węgry, Kazachstan, Kirgistan, Laos, Łotwa, Litwa, Macedonia, Mołdawia, Polska, Rumunia, Rosja, Słowacja, Słowenia, Tadżykistan, Ukraina, Wietnam.



**Wykres 2. Rozmiar szarej strefy a całkowita stopa opodatkowania - kraje transformacji ustrojowej i kraje wysoko rozwinięte.**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie: The World Bank, PricewaterhouseCoopers, *Paying Taxes: The global picture*, 2007, s. 43-49.; F. Schneider, A. Buehn, C.E. Montenegro, *New Estimates for the Shadow Economies all over the World*, 2010, s. 20-23.

Poza samą wysokością obciążeń związanych z podatkami i składkami na ubezpieczenia społeczne, nie bez znaczenia jest złożoność systemu fiskalnego. Wspomina o tym zarówno Schneider [2000] jak i Bank Światowy wspólnie z PwC w przytoczonej już analizie *Paying Taxes 2007*. W obu pracach różny jest jednak aspekt, w jakim rozważany jest wpływ zawłości systemu podatkowego na rozmiar szarej strefy. U Schneidera [2000] złożoność systemu mierzona za pomocą indeksu Herfindahla-Hirschmana, kalkulowanego w oparciu o wpływy z tytułu poszczególnych podatków oraz skalę ulg podatkowych<sup>28,29</sup>, jest pewnego rodzaju katalizatorem innych zmian. Stopień skomplikowania systemu sam w sobie nie wpływa na rozmiar szarej strefy a jedynie wzmacnia bądź wygłusza efekty zmiany stopy opodatkowania. W przypadku prostego systemu fiskalnego, podmioty gospodarcze szybko rozpoznają i przyswajają wszelkie zmiany. Reakcja następuje zatem natychmiastowo, co powoduje zmianę poziomu szarej strefy. Z kolei skomplikowany system podatkowy utrudnia percepcję, przez co np. wzrost stawki jednego z licznych podatków może nie być tak silnie

<sup>28</sup> F. Schneider, *The Increase...*, op. cit., s. 11.

<sup>29</sup> Powstaje pytanie czy taka konstrukcja wskaźnika jest w pełni uzasadniona. Wzrost złożoności systemu następuje bowiem w wyniku zwiększania liczby podatków i/lub liczby ulg podatkowych - czyli zdarzeń, których percepcja może być skrajnie różna. Z punktu widzenia podmiotów gospodarczych wzrost liczby płatności może być postrzegany jako zmiana niekorzystna, natomiast wzrost liczby ulg jako pozytywna, umożliwia bowiem obniżenie podstawy opodatkowania.

odczuwalny jak w przypadku prostszego systemu<sup>30</sup>. W analizie Banku Światowego oraz PwC skupiono się na bezpośrednim wpływie już samej złożoności systemu podatkowego na wielkość szarej strefy. Zawiłość systemu podatkowego została scharakteryzowana przez pryzmat koniecznej do dokonania liczby płatności, a także czasu potrzebnego do przygotowania i wypełnienia odpowiednich dokumentów. Autorzy wskazują, że w niektórych krajach biurokracja związana z podatkami jest bardziej uciążliwa niż sama wysokość obciążeń<sup>31</sup>. Konieczność wypełniania dokumentów, dokonywania płatności oraz monitorowania zmian w prawie podatkowym<sup>32</sup> generuje dodatkowe koszty, które podobnie jak sama wysokość podatków wpływa na decyzję o potencjalnej aktywności w ramach szarej strefy. Złożoność systemu podatkowego może być na tyle uciążliwa, że podmioty nawet pomimo ostatecznie niskiej stopy opodatkowania wolą funkcjonować w sposób nieoficjalny.

Analogiczny wpływ na szarą strefę jak w przypadku złożoności systemu podatkowego, mogą wywoływać regulacje niezwiązane już bezpośrednio z podatkami. W istocie, intensywność regulacji jest kolejnym czynnikiem, który potencjalnie oddziałuje na szarą strefę. O tej przyczynie wspominają m.in. Frey i Pommerehne [1984], Schneider [2000], Ogunc i Yilmaz [2000] oraz Startiene i Trimonis [2011]. W literaturze poruszana jest wielokrotnie kwestia regulacji rynku pracy polegających chociażby na redukcji liczby godzin pracy czy wprowadzaniu systemu wcześniejszych emerytur<sup>33</sup>. Można jednak wskazać szereg innych norm tak związanych z funkcjonowaniem rynku pracy (np. płaca minimalna, kodeks pracy) jak i dotyczących innych zagadnień (np. normy jakościowe produkowanych towarów, wszelkiego rodzaju licencje, upoważnienia), które wpływają na decyzję o działalności w ramach szarej strefy. Wszystkie regulacje ograniczają swobodę i wymuszają na podmiotach podjęcie określonych kroków. Regulacje generują koszty, które przynajmniej częściowo nie są ponoszone w szarej strefie. Johnson, Kaufman i Zoido [1998] uzyskali pozytywne i istotne statystycznie zależności, wskazujące, że kraje z większą liczbą regulacji mają jednocześnie większą szarą strefę<sup>34</sup>. Chociaż nie jest to rozstrzygający dowód, sugeruje, że intensywność regulacji jest determinantem szarej strefy<sup>35</sup>.

---

<sup>30</sup> Zjawisko jest znane w literaturze pod pojęciem iluzji fiskalnej.

<sup>31</sup> The World Bank, PricewaterhouseCoopers, *Paying Taxes: The global picture*, 2007, s. 8.

<sup>32</sup> Znamienny może być tu przykład Brazylii, gdzie jak wyliczono dokonuje się średnio 55 zmian w prawie podatkowym dziennie. (Ibidem, s.8).

<sup>33</sup> F. Ogunc, G. Yilmaz, *Estimating The Underground Economy In Turkey*, Discussion Papers 004, Research and Monetary Policy Department, Central Bank of the Republic of Turkey, 2000, s. 4.

<sup>34</sup> S. Johnson, D. Kaufmann, P. Zoido, *Regulatory Discretion and the Unofficial Economy*, American Economic Review, Vol. 88, No. 2, 1998, <http://ssrn.com/abstract=1116727> (dostęp 23.06.2015), s. 4.

<sup>35</sup> Ibidem.

Kolejną przyczyną jest czynnik, który w literaturze często pojawia się pod pojęciem moralności podatkowej (*tax morality*). O tej kwestii wspominają m. in. Frey i Pommerehne [1984], Lacko [1999], Ogunc i Yilmaz [2000], Enste i Schneider [2000], Mróz [2005]<sup>36</sup> oraz Jie et al. [2011]. Moralność podatkową można zdefiniować jako gotowość jednostki do ponoszenia obciążeń fiskalnych<sup>37</sup>, czy też skłonność do przestrzegania przepisów podatkowych<sup>38</sup>. Wspomniana skłonność jest sprawą niezwykle złożoną, będącą wypadkową wielu różnych czynników. Pośród determinantów wyróżnia się ocenę prowadzonej polityki gospodarczej i skuteczności państwa w dostarczaniu dóbr publicznych<sup>39</sup>, poczucie sprawiedliwości obowiązującego systemu podatkowego, a także kwestie religijne czy kulturowe<sup>40</sup>. Moralność podatkową można postrzegać, jako przyczynę mocno zsubiektywizowaną i często bardzo zindywidualizowaną, bowiem nawet nie na poziomie krajów, ale wręcz poszczególnych podmiotów gospodarczych dokonywana jest ocena sprawiedliwości systemu podatkowego. Co więcej, także bezpośredni czynnik kształtujący moralność podatkową podmiotów może być różny. Złożoność tej kwestii sprawia, że *de facto* niekiedy inne przyczyny podawane w literaturze, jako potencjalnie wpływające na szarą strefę, powinny być traktowane jako determinanty moralności podatkowej i dopiero w sposób pośredni kształtujące rozmiar szarej strefy. Przykładem może być „presja nabywco-konsumpcyjnego modelu społeczeństwa, skłaniająca konsumentów i gospodarstwa domowe do maksymalizacji dochodów umożliwiających realizację pożądanego modelu konsumpcji”<sup>41</sup>.

Omawiając potencjalne przyczyny występowania szarej strefy, dotychczas przyjmowano założenie o wolnorynkowym charakterze gospodarki. W rzeczywistości, w różnych systemach gospodarczych powody powstawania szarej strefy są zróżnicowane<sup>42</sup>, co więcej nawet w dwóch wolnorynkowych krajach znaczenie poszczególnych przyczyn może być skrajnie różne. W przypadku gospodarek socjalistycznych determinantami, które w sposób bezpośredni bądź pośredni stymulują szarą strefę jest presja stałych niedoborów, znikoma skala prywatnej, legalnej działalności oraz niski poziom świadczonych przez państwo usług<sup>43</sup>. Skoro ani państwo ani mocno ograniczona prywatna i legalna działalność, z

<sup>36</sup> B. Mróz nie stosuje wprost określenia *tax morality* jednak jego wywód wpisuje się w ideę zagadnienia.

<sup>37</sup> S. Jie, H. Hon Tat, A. Rasli, L. T. Chye, *Underground...*, op. cit., s. 18.

<sup>38</sup> B. Mróz, *The shadow economy in Poland and its socio-economic implications*, w: S. Bukowski (red), *The Dilemmas of Economic Policy Development and Regional Economic Integration*, 2005, s. 175.

<sup>39</sup> Ibidem.

<sup>40</sup> S. Jie, H. Hon Tat, A. Rasli, L. T. Chye, *Underground...*, op. cit., s. 18-21.

<sup>41</sup> B. Mróz, *Gospodarka...*, op. cit., s. 140.

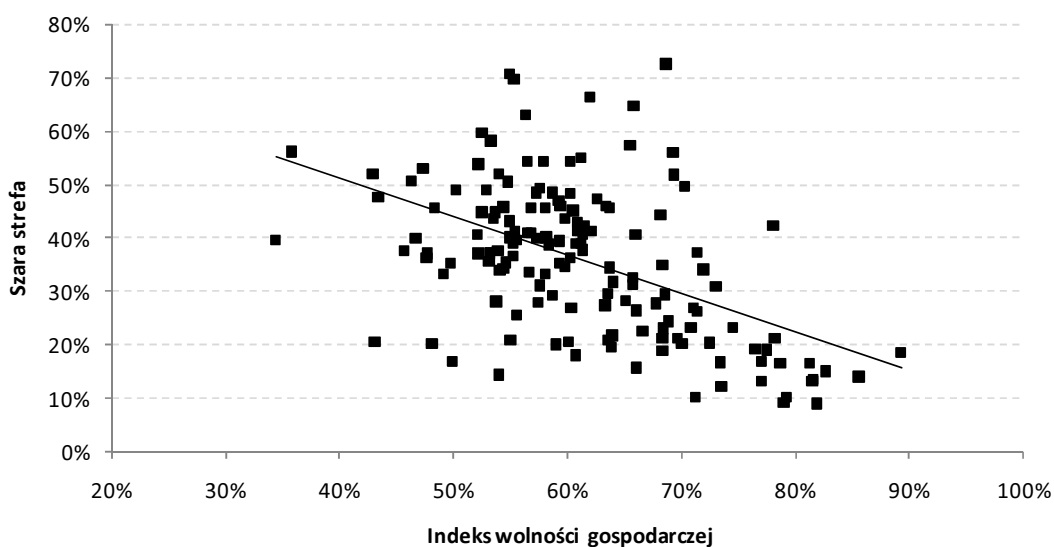
<sup>42</sup> M. Lacko, *Do Power Consumption Data Tell the Story? Electricity Intensity and Hidden Economy in Post-Socialist Countries*, Budapest Working Papers on the Labor Market, No. 1999/2, 1999, s. 1.

<sup>43</sup> Ibidem, s. 2.

punktu widzenia występującego popytu, nie stanowi wystarczającego źródła towarów i usług, musi powstać mechanizm, który tę lukę wypełni. Tym mechanizmem jest oczywiście szara strefa.

Szara strefa jest zjawiskiem złożonym, determinowanym przez wiele, niekiedy powiązanych i wzajemnie się przenikających czynników. Analizując wspomniane przyczyny można jednak zauważyć, że ich pierwotnym źródłem jest państwo, rozumiane jako instytucja nakładająca na podmioty gospodarcze określone obowiązki. To państwo decyduje, które towary i usługi są legalne, definiuje system podatkowy wraz z jego złożonością i finalną stopą opodatkowania, wprowadza regulacje oraz prowadzi politykę, która wpływa na moralność podatkową. Abstrahując od słuszności określonych działań i decyzji, ograniczają one wolność ekonomiczną podmiotów gospodarczych i mają przełożenie na rozmiar szarej strefy. Taką hipotezę zdaje się potwierdzać wykres 3, na którym dla 150 państw zestawiono rozmiar szarej strefy z wartością publikowanego przez The Heritage Foundation i The Wall Street Journal indeksu wolności gospodarczej (*Index of Economic Freedom* - IEF).

**Wykres 3. Rozmiar szarej strefy a indeks wolności gospodarczej.**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie: F. Schneider, A. Buehn, C.E. Montenegro, *New Estimates for the Shadow Economies all over the World*, 2010, s. 20-23; The Heritage Foundation, The Wall Street Journal, 2007 *Index of Economic Freedom*, 2007, s. 9-13.

Na wykresie wyraźnie widać, że kraje o wyższej ocenie wolności gospodarczej (uwzględniającej m. in. takie elementy jak polityka fiskalna, monetarna, prawa własności, swoboda rynku pracy<sup>44</sup>), średnio charakteryzują się niższym rozmiarem szarej strefy.

<sup>44</sup> The Heritage Foundation, The Wall Street Journal, 2007 *Index of Economic Freedom*, 2007, s. xvi.

### 1.3. Skutki funkcjonowania szarej strefy

Jak wspomniano w poprzednim podrozdziale istnienie szarej strefy jest determinowane przez wiele różnych czynników. Jeśli chodzi o skutki jej funkcjonowania kwestia jest równie złożona. Szara strefa wywiera poważny wpływ na działanie całej gospodarki, co więcej może zaburzać samą percepcję zachodzących zmian. Obok negatywnych skutków, podkreślane są także pozytywne aspekty szarej strefy, co po raz kolejny uwidacznia złożoność poruszanego zjawiska, będącego i tak jedynie elementem jeszcze szerszego pojęcia gospodarki nieoficjalnej. Biorąc pod uwagę fakt, iż szara strefa powstaje w wyniku reakcji podmiotów na zachodzące zmiany, w wielu przypadkach może być ona postrzegana jako bezpośrednia, ale nie wyłączna, a tym bardziej pierwotna przyczyna danego zjawiska. Jeżeli bowiem wysokie opodatkowanie przyczynia się do powstawania szarej strefy, co w konsekwencji powoduje określone zmiany w gospodarce, za pierwotną przyczynę należy uznać właśnie obciążenia podatkowe.

Istnienie szarej strefy powoduje (co jest wykorzystywane w różnych metodach estymacji jej rozmiaru), że oficjalne wskaźniki makroekonomiczne są obciążone<sup>45</sup>. To dotyczy wielu miar, aczkolwiek najbardziej klarownymi przykładami są stopa bezrobocia oraz poziom i dynamika PKB. W wyniku zatrudnienia nierejestrowanego, standardowe metody szacowania stopy bezrobocia (nieuwzględniające szarej strefy) generują zawyżone wyniki. Z kolei nominalny poziom PKB jest zaniżany, natomiast jego dynamika, w zależności od zmian zachodzących w nieoficjalnej części gospodarki, przeszacowana bądź niedoszacowana. Co gorsza, próby korygowania oficjalnych statystyk o efekty oddziaływania szarej strefy, ze względu na niedoskonałość stosowanych metod nie rozwiązuje problemu. W przypadku stopy bezrobocia brak korekty o poziom zatrudnienia nierejestrowanego daje pewność, że oficjalna miara jest przeszacowana, natomiast uwzględnienie korekt powoduje, że nie jest znany nawet potencjalny kierunek obciążenia. Poziom zatrudnienia nierejestrowanego stanowi jedynie pewną przybliżoną wielkość, która w żaden sposób nie daje gwarancji wiarygodności uzyskanej wartości. To powoduje, że nawet wskaźniki makroekonomiczne, w których kalkulacji brane jest pod uwagę istnienie szarej strefy, są w nieznanym stopniu zniekształcone. Zależą bowiem od poprawności metod pomiaru efektów szarej strefy.

Kolejny efekt jest dobrze widoczny na zaprezentowanej już krzywej Laffera (rysunek 1). Między innymi w wyniku podejmowania aktywności w szarej strefie, wzrost stawki

---

<sup>45</sup> F. Ogunc, G. Yilmaz, *Estimating...*, op. cit., s. 5.

opodatkowania generuje coraz mniejszy przyrost przychodów budżetowych. Po przekroczeniu pewnego punktu, przychody zaczynają wręcz maleć. Wraz ze wzrostem obciążeń podatkowych działalność w szarej strefie staje się bowiem bardziej opłacalna i coraz więcej podmiotów zaczyna w niej funkcjonować. Korzyści z podejmowania takiej aktywności przewyższają koszty, w tym ponoszone ryzyko. Spadek, bądź mniejszy niż zakładano przychód do budżetu państwa, powoduje, że rząd często przesądza o kolejnej podwyżce opodatkowania. Taka decyzja stymuluje jednak szarą strefę i zamiast poprawiać, pogłębia zapaść finansów publicznych. Powstaje typowy mechanizm błędnego koła<sup>46</sup>.

Grożba przekroczenia punktu krytycznego na krzywej Laffera nie jest czysto teoretyczna. Istnieją przesłanki przemawiające za twierdzeniem, że w Polsce wybrane stawki opodatkowania są powyżej swoich optymalnych wartości. Przy coraz wyższej minimalnej akcyzie na wyroby tytoniowe, w latach 2009 - 2012 dynamika dochodów budżetowych z tego tytułu zmalała z 19,3% do 1,7% r/r. W 2013 dochody nie osiągnęły nawet poziomu z roku poprzedniego, zanotowano bowiem spadek o 2,0% r/r<sup>47</sup>. Takie zmiany są charakterystyczne dla przesuwania się wzdłuż krzywej Laffera i przekroczenia punktu krytycznego. Akcyza na wyroby tytoniowe nie jest jednak odosobnionym przypadkiem. W 2013 roku wpływy z podatku VAT zwały r/r o 6,5 mld zł, co przełożyło się na najniższy w historii udział wpływów z tego tytułu w PKB<sup>48</sup>. Przyczyn można doszukiwać się we wprowadzonych w 2011 roku zmianach podatkowych uwzględniających m. in. podwyżkę stawki VAT z 22% do 23%. W ramach kontrprzykładu warto wspomnieć o obniżce CIT w 2004 roku z 27% do 19% i natychmiastowym, bo już w 2005 roku, wzroście przychodów z tego tytułu i to pomimo niekorzystnej koniunktury<sup>49</sup>.

Poruszaną w literaturze kwestią jest sposób, w jaki szara strefa wpływa na rozwój gospodarki, zwłaszcza jej oficjalnej części. Niestety nie ma jednego, wspólnego stanowiska w tej sprawie. Niektórzy badacze (np. Layoza [1996]) uzyskują rezultaty jakoby szara strefa obniżała dynamikę wzrostu oficjalnej gospodarki, podczas gdy inni (np. Dell'Anno [2008]) prezentują wyniki potwierdzające istnienie pozytywnej relacji pomiędzy rozwojem obu sektorów. Co gorsza, oba rezultaty znajdują uzasadnienie teoretyczne, co w dużej mierze wynika z niejednorodnego charakteru efektów funkcjonowania szarej strefy. W zależności, czy w danej gospodarce dominują negatywne czy pozytywne konsekwencje, sumaryczny wpływ oddziaływania może być różny.

<sup>46</sup> B. Mróz, *The shadow...*, op. cit., s. 173.

<sup>47</sup> PricewaterhouseCoopers, *Akcyza na papierosy. Wyższa stawka - niższe wpływy.*, 2014, s. 10.

<sup>48</sup> Ibidem, s. 4.

<sup>49</sup> Ibidem.

Zbyt niskie przychody budżetowe państwa generują poważne ryzyko. Poza wspomnianą już pokusą podwyższenia opodatkowania, co nie musi być optymalną decyzją, dodatkowo oznacza mniejsze środki na dobra publiczne, w tym na infrastrukturę. Z uwagi na fakt, że istnieją badania przemawiające za twierdzeniem, iż infrastruktura ma pozytywny wpływ na rozwój gospodarczy<sup>50</sup>, w tym kontekście szara strefa redukująca podstawę opodatkowania, pośrednio hamuje wzrost gospodarczy. Loayza [1996] oszacował, że w krajach amerykańskiej przyrost szarej strefy o jeden punkt procentowy (w odniesieniu do PKB) obniża dynamikę realnego PKB *per capita* o 1.2 punktu procentowego<sup>51</sup>. Ponadto, szara strefa stwarza warunki nierównej konkurencji<sup>52</sup>. Podmioty niedziałające w pełni oficjalnie, z definicji nie spełniają określonych regulacji bądź nie płacą przynajmniej części podatków, przez co ponoszą niższe koszty niż firmy funkcjonujące całkowicie legalnie. Stanowi to poważną przewagę konkurencyjną, pozwala bowiem ustanowić niższą cenę finalnego produktu. Taki mechanizm w skrajnych przypadkach może powodować wypieranie z rynku legalnie działających podmiotów przez firmy z szarej strefy. Istnieją jednak pewne czynniki, które osłabiają siłę oddziaływania niekonkurencyjnych warunków i wyrównują szanse między podmiotami. Można bowiem oczekiwać, że po pierwsze, firmy z szarej strefy mają utrudniony dostęp do masowych rynków zbytu. Po drugie, unikanie opodatkowania na dużą skalę tak, aby obniżyć koszty i oferować niższe ceny, wydaje się być strategią niemożliwą do stosowania w dłuższym terminie.

Zarówno przesłanki teoretyczne jak i wyniki konkretnych badań empirycznych wskazują, że istnienie szarej strefy wcale nie musi obniżać dynamiki wzrostu oficjalnej gospodarki. Działalność nieformalna ma bowiem również pozytywne aspekty. Szara strefa, niewątpliwie tworzy dodatkowe miejsca pracy<sup>53</sup>. Ze względu na wysokie koszty po stronie pracodawcy, istnienie płacy minimalnej i inne czynniki regulujące rynek pracy, podaż etatów w oficjalnej części gospodarki może być niewystarczająca z punktu widzenia określonych grup społecznych. Właśnie dzięki szarej strefie na zatrudnienie mają szanse m.in. osoby nisko wykwalifikowane, które nie mogą liczyć na podjęcie legalnej pracy. Często są to dodatkowe etaty, które przy istniejących regulacjach oficjalnie nigdy by nie powstały. W tym kontekście

---

<sup>50</sup> N.V. Loayza, *The economics of the informal sector: a simple model and some empirical evidence from Latin America*, Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, Vol. 45, 1996, s. 152.

<sup>51</sup> F. Schneider, D. H. Enste, *Shadow Economies: Size, Causes, and Consequences*, Journal of Economic Literature, Vol. XXXVIII, 2000, s. 89.

<sup>52</sup> F. Ogunc, G. Yilmaz, *Estimating...*, op. cit., s. 5.

<sup>53</sup> Ibidem, s. 6.

szara strefa bardziej uzupełnia niż wypiera legalny sektor. Ponadto, ograniczając bezrobocie amortyzuje pewne tarcia i napięcia społeczne<sup>54</sup>.

Jak wskazują badania (m.in. Galli i Kucera [2003]) zatrudnienie w oficjalnej gospodarce ma charakter procykliczny, podczas gdy w szarej strefie antycykliczny<sup>55</sup>. W zależności od warunków ekonomicznych pracownicy migrują pomiędzy formalną i nieformalną gospodarką. Pozytywnym aspektem szarej strefy jest zatem stabilizacja wahań wynikających z cykli koniunkturalnych<sup>56</sup>. Dodatkowo, w oficjalnej gospodarce „pole manewru jest ograniczone siłą związków zawodowych, sztywnymi regulacjami kodeksu pracy, przepisami dotyczącymi płacy minimalnej, układami zbiorowymi itp.”<sup>57</sup>. Szara strefa nie podlega tym ograniczeniom, przez co generuje wartość dodaną niezależnie od uwarunkowań. W początkowej, trudnej fazie funkcjonowania firmy może stanowić jedyny sposób na utrzymanie się przedsiębiorstwa na rynku. Niewykluczone, że wraz z rozwojem, w pewnym momencie stanie się podmiotem działającym w pełni legalnie.

Nawiązując do omówionej krzywej Laffera i spadku przychodów budżetowych, warto wspomnieć, że część dochodów uzyskanych w wyniku podejmowania pracy nierejestrowanej wraca do formalnego obiegu. Jak oszacował Schneider [1998] dwie trzecie zarobków z szarej strefy jest natychmiast wydawana w oficjalnej gospodarce<sup>58</sup>. Dochody co prawda nie są obciążone podatkami bezpośrednimi, ale transakcje, na które są przeznaczane podlegają opodatkowaniu pośredniemu, co generuje wpływy. Ostateczny efekt oddziaływania szarej strefy na przychody budżetowe państwa jest trudny do oszacowania. Nie bez znaczenia jest również kwestia sposobu rozdysponowania zasobów. Powstaje bowiem pytanie, czy rzeczywiście wyższe przychody budżetowe przekładają się na inwestycje będące podstawą rozwoju gospodarki? A także, czy z punktu widzenia szeroko pojętego dobrobytu społecznego, określona kwota jest efektywniej wykorzystywana w sektorze prywatnym czy publicznym?

Tego typu wątpliwości, różny charakter skutków występowania działalności nierejestrowanej, a także specyfika konkretnych gospodarek nie pozwala na jednoznaczne określenie, w jaki sposób istnienie szarej strefy wpływa na rozwój gospodarczy.

---

<sup>54</sup> B. Mróz, *The shadow...*, op. cit., s. 175.

<sup>55</sup> R. Galli, D. Kucera, *Informal employment in Latin America: Movements over business cycles and the effects over worker rights*, International Institute for Labor Studies Discussion paper, DP/145/2003, 2003, s. 10.

<sup>56</sup> R. Dell'Anno, *What is the relationship between Unofficial and Official Economy? An analysis in Latin American Countries*, Quaderni DSEMS 23-2008, 2008, s. 2.

<sup>57</sup> B. Mróz, *Gospodarka...*, op. cit., s. 159.

<sup>58</sup> F. Schneider, D. H. Enste, *Shadow...*, op. cit., s. 89.

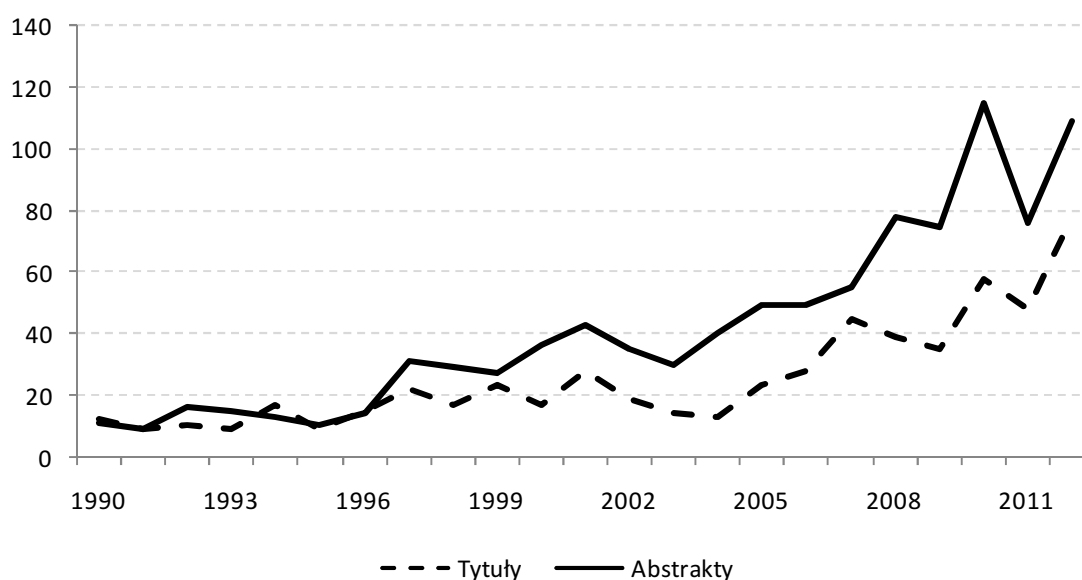


Analogicznie, ze względu na wieloaspektowość badanego zjawiska, niemożliwe wydaje się scharakteryzowanie wszystkich konsekwencji funkcjonowania szarej strefy.

#### 1.4. Dlaczego warto estymować rozmiar szarej strefy?

Szara strefa jest tematem, który od lat cieszy się zainteresowaniem badaczy. Za dowód powyższego stwierdzenia niech posłuży wykres 4, który prezentuje liczbę opublikowanych w latach 1990 - 2012 artykułów zawierających w tytule i/lub abstrakcie, co najmniej jedną frazę będącą synonimem szarej strefy, lub szerzej - gospodarki nieoficjalnej<sup>59</sup>. Dane zostały zgromadzone w oparciu o rezultaty kolejnych przeszukań bazy, dostępnej na portalu RePEc<sup>60</sup>. Wyniki, pomimo niekompletności zbioru i niedoskonałości zastosowanej metodologii, dostarczają szacunkowych informacji o skali podejmowania tematu.

**Wykres 4. Liczba artykułów na portalu RePEc zawierających frazę będącą synonimem szarej strefy i/lub gospodarki nieoficjalnej.**



Źródło: Opracowanie własne.

We wskazanym okresie, liczba artykułów poruszających kwestię szarej strefy wyraźnie wzrosła. Na uwagę zasługuje także rosnąca różnica pomiędzy liniami odzwierciedlającymi odpowiednio liczbę prac zawierających szukaną frazę w tytule i/lub abstrakcie. O ile artykuły z tytułami uwzględniającymi jedno z określeń szarej strefy, prawdopodobnie w pełni poświęcone są temu zagadnieniu, główny temat pozostałych prac dotyczy innych kwestii. Fakt, że rośnie liczba badań o tematyce nie dotyczącej wprost szarej strefy, do której jednak

<sup>59</sup> Poszukiwano zwrotów: *shadow economy, underground economy, non-observed economy, unobserved economy, unrecorded economy, hidden economy, irregular economy, irregular sector, grey economy, subterranean economy, informal sector, informal economy, black market*.

<sup>60</sup> <https://ideas.repec.org/>

pojawiają się odniesienia już w abstrakcie, może świadczyć o rosnącej świadomości znaczenia szarej strefy. Uzasadnione wydają się zatem pytania o motywację badaczy oraz potencjalne korzyści wynikające ze znajomości specyfiki, a także rozmiaru gospodarki nieoficjalnej i jej poszczególnych elementów.

Znajomość rozmiaru szarej strefy ma ogromną wartość informacyjną. Indeksy skonstruowane w oparciu o jej wielkość mogą być postrzegane, jako sumaryczne wskaźniki oceny bieżącej sytuacji jak i perspektyw rozwoju danej gospodarki. Przerośnięta szara strefa, kształtująca się powyżej pewnego poziomu (którego obniżenie może być bardzo kosztowne a korzyści niewielkie) jest sygnałem, że w gospodarce są elementy funkcjonujące w sposób nieprawidłowy. W zależności od specyfiki kraju, zgodnie z podrozdziałem 1.2., bezpośredni czynnik może być różny. Zalicza się do nich m.in. wysokość obciążeń, złożoność systemu podatkowego czy nadmierną liczbę regulacji. Ponadto, informacja o rozmiarze szarej strefy pozwala ocenić na ile wiarygodne są oficjalne wskaźniki makroekonomiczne, nieuwzględniające w swojej konstrukcji efektów jej funkcjonowania. Możliwe staje się także oszacowanie korekt, tak aby wspomniane miary rzetelniej odzwierciedlały rzeczywistość. Kwestia jest niezwykle istotna, ponieważ dotyczy kluczowych wskaźników, takich jak PKB czy stopa bezrobocia, na podstawie których podejmowane są decyzje mające realny wpływ na rozwój gospodarczy kraju. Bazowanie na obciążonych wartościach zaburza percepcję i nawet jeżeli nie uniemożliwia to z całą pewnością prowadzenie efektywnej polityki gospodarczej.

Rosnąca świadomość praktycznego znaczenia informacji o gospodarce nieoficjalnej, przejawia się w wielu działaniach badaczy, statystyków i ekonomistów. Urzędy statystyczne, w tym polski GUS, realizując międzynarodowe zalecenia, regularnie szacują rozmiar poszczególnych elementów gospodarki nieoficjalnej i korygują wskaźniki makroekonomiczne o efekty wynikające z jej funkcjonowania. Dobrym przykładem jest także Vice Index stworzony i kalkulowany przez Andrew Zatlina, według *The Wall Street Journal* jednego z najlepszych prognostów amerykańskiego rynku pracy<sup>61</sup>. Indeks skonstruowany w oparciu o wydatki na prostytutkę i hazard, służy do prognozowania koniunktury. Jego niewątpliwą zaletą jest dużo wcześniejsza dostępność w porównaniu ze standardowymi danymi o wydatkach konsumpcyjnych ponoszonych przez gospodarstwa domowe. Jak podkreśla autor, skuteczność indeksu wynika z faktu, iż „obrazuje koniunkturę w szarej strefie (...), którą w

---

<sup>61</sup> M. Wierciszewski, *Niezawodny indeks ladacznic*, Puls Biznesu, 04.11.2013, s. 24.

100% rządzi siły rynkowe”<sup>62</sup>. Wydatki na prostytucję i hazard stanowią koszyk dóbr, z którego konsumenci najszybciej rezygnują w obliczu już zaistniałego lub zbliżającego się, zarówno faktycznego, jak i jedynie oczekiwanego kryzysu. Wskaźnik jest zatem „papierkiem lakmusowym, tego jak zamożni czują się konsumenci, a w konsekwencji jak chętnie będą wydawać pieniądze”<sup>63</sup>. Jest to istotna informacja w ramach oceny perspektyw rozwoju gospodarki. Przykład ten dobrze pokazuje, że szara strefa, czy szerzej gospodarka nieoficjalna, nie jest domeną badań wyłącznie teoretycznych. Wiedza na ten temat jest wykorzystywana w praktyce i co warto podkreślić, niekiedy skutecznie.

Przegląd literatury dostarcza wielu przykładów jak uwzględnienie szarej strefy może rodzić wątpliwości czy rzeczywistość jest trafnie interpretowana w oparciu o określone miary. Z drugiej strony, są również badania pokazujące, w sposób celowy bądź nie, jak ignorowanie w analizach działalności nierejestrowanej może prowadzić do wysuwania błędnych wniosków. Przykłady obejmują zarówno prace o tematyce mikro- jak i makroekonomicznej. Hurst, Li, Pugsley [2012] przytaczają szereg badań, w których pominięcie faktu zaniżania uzyskiwanych dochodów przez osoby prowadzące własną działalność gospodarczą, powodują obciążenie wyników. Analizy obejmują m.in. takie kwestie jak porównanie dochodów czy zestawienie profili oszczędzania pomiędzy osobami samo-zatrudnionymi oraz pracującymi najemnie. Przyjęcie założenia, że zadeklarowany poziom dochodów jest zgodny z rzeczywistością, przyczynia się niekiedy do uzyskania rezultatu jakoby mediana zarobków osób prowadzących własną działalność, była niższa niż dla pozostałych grup. Skorygowanie dochodów o efekt wynikający z funkcjonowania w szarej strefie, nawet jeżeli nie odwraca relacji, powoduje zmniejszenie pierwotnie zaobserwowanych rozbieżności.

Jak przytaczają Schneider i Enste [2000], Ronald Fichtenbaum [1989] argumentuje, że spowolnienie wzrostu produktywności w USA w latach 1970 - 1989 jest zawyżone ze względu na szybszy w tamtym okresie, rozwój szarej strefy w porównaniu z oficjalną częścią gospodarki<sup>64</sup>. Również Tanzi [1999] wskazuje, że część ekonomistów spowolnienie gospodarcze lat 70 ubiegłego wieku, tłumaczy w dużej mierze, jako wynikające z niedoskonałości stosowanego pomiaru, a tym samym jako problem natury czysto statystycznej<sup>65</sup>. Z kolei Feige [1979] bazując na własnych analizach podejrzewa, że zjawisko stagflacji jest pewnego rodzaju artefaktem wynikającym z powtarzających się odchyień oficjalnych statystyk, które bazują na danych obejmujących jedynie ułamek całkowitej

---

<sup>62</sup> Ibidem.

<sup>63</sup> Ibidem.

<sup>64</sup> F. Schneider, D.H. Enste, *Shadow...*, op. cit., s. 88-89.

<sup>65</sup> V. Tanzi, *Uses...*, op. cit., s 339.

aktywności gospodarczej<sup>66</sup>. Są to jednoznaczne przykłady, pokazujące jak ważna w odbiorze rzeczywistych procesów zachodzących w gospodarce jest kwestia szarej strefy, a zatem dowodzących, że jest to temat, którym niewątpliwie należy się zajmować.

---

<sup>66</sup> E.L. Feige, *How Big Is the Irregular Economy*, Challenge, November-December, 1979, s. 12.

### 1.5. Wartość dodana pracy i hipotezy badawcze

Wartość dodana niniejszej rozprawy jest pochodną kilku czynników. Po pierwsze, praca bezpośrednio dotyczy metody, która została zaproponowana przez Licharda, Hanousek'a i Filera w 2012 roku i nie doczekała się jeszcze zastosowania w innych badaniach<sup>67</sup>. Pożądane są zatem wszelkiego rodzaju próby weryfikacji, czy wręcz oceny samej metodologii, jak również jej wykorzystanie do estymacji rozmiaru szarej strefy dla różnych państw i okresów. Ponadto, Lichard, Hanousek i Filer [2012] ograniczając się do danych dotyczących wyłącznie Czech i Słowacji z 2008 roku, uczynili swoją analizę statyczną, co mocno ogranicza percepcję. Sama zmiana rozmiaru szarej strefy, czyli końcowego wyniku estymacji, może bowiem świadczyć o ewentualnej poprawności stosowanego modelu bądź jej braku. Jeżeli ścieżka kształtowania się wielkości szarej strefy jest spójna ze zmianami zachodzącymi w gospodarce, odzwierciedlanymi chociażby przez takie wskaźniki makroekonomiczne jak dynamika PKB oraz stopa bezrobocia, niewątpliwie przemawia to na korzyść omawianej metody. Oczywiście, nie jest to cecha wystarczająca do uznania danego sposobu pomiaru szarej strefy za w pełni satysfakcjonującego, aczkolwiek jest ona pożądana. Niestabilne lub sprzeczne z zachowaniem innych miar makroekonomicznych wyniki, są sygnałem, że nawet pomimo zastosowania założeń mających potwierdzić w rzeczywistości, metodologia może nie odzwierciedlać faktycznych procesów kształtujących szarą strefę. Tych elementów brakuje w pracy Licharda, Hanousek'a i Filera [2012], a że proponowana przez wspomnianych autorów metodologia wydaje się być interesującym podejściem<sup>68</sup>, warto zapełnić występującą w literaturze lukę.

Drugim elementem, który w założeniu ma stanowić wartość dodaną niniejszej pracy jest kompleksowość przeprowadzonej analizy. W przypadku badań nad szarą strefą charakterystyczne jest podejście, w którym autorzy skupiają się przede wszystkim na jednym wymiarze omawianego problemu. Najczęściej jest to wymiar makroekonomiczny, który dominuje ze względu na popularność metod estymacji szarej strefy opartych na wskaźnikach, będących agregatami dla gospodarki jako całości. Wymiar mikroekonomiczny, poruszający kwestię szarej strefy na poziomie poszczególnych gospodarstw domowych, wymaga zastosowania badań ankietowych, audytu podatkowego (podrozdział 2.1.1.) lub metod związanych z analizami rozbieżności pomiędzy dochodami i wydatkami (podrozdział 2.1.4.).

---

<sup>67</sup> Przynajmniej autor do takowych nie dotarł.

<sup>68</sup> Jest bardziej elastyczna niż metoda Pissaridesa i Webera [1989], z której wyewoluowała. Szerzej na ten temat w podrozdziale 2.1.4.

Bezpośrednie badania ankietowe oraz audyt podatkowy, ze względu na duże koszty przedsięwzięcia, jak i konieczność posiadania odpowiednich uprawnień, są domeną urzędów statystycznych i władz centralnych. Z kolei pośród metod wykorzystujących analizę rozbieżności pomiędzy dochodami i wydatkami dominuje podejście Pissaridesa i Webera [1989], w którym z góry zakłada się, które gospodarstwa należą do szarej strefy. Powyższe czynniki mocno ograniczają podaż prac na poziomie mikroekonomicznym, bądź powodują, że wnioski dotyczą wyłącznie wybranej grupy gospodarstw – np. prowadzących własną działalność. Dopiero metoda Licharda, Hanousek’a i Filera [2012], w której unika się sztywnego założenia co do podziału próby na gospodarstwa funkcjonujące w szarej strefie i poza nią, umożliwia uzyskanie podziału, w sposób zupełnie automatyczny. Segmentacja populacji jest bowiem otrzymywana w oparciu o obserwowane relacje pomiędzy wydatkami, dochodami oraz zmiennymi socjodemograficznymi. Wspomniana kompleksowość przeprowadzonej w niniejszej pracy analizy, polega na uwzględnieniu zarówno aspektu makro- jak i mikroekonomicznego. Poza sprawdzeniem, czy rozmiar szarej strefy jest spójny z kształtowaniem się innych miar makroekonomicznych, w badaniu zestawiono także profile gospodarstw należących do szarej strefy i funkcjonujących poza nią. Porównanie umożliwia wychwycenie ewentualnych cech, które dominują w jednej z populacji. Dodatkowo, weryfikacja stabilności profilu gospodarstw uzyskujących dochód w ramach szarej strefy, również jest istotnym elementem sprawdzenia prawidłowości omawianej metody. W pełni satysfakcjonująca metoda powinna bowiem generować sensowne wyniki na każdym etapie estymacji. Analizę dopełnia weryfikacja założenia wykorzystywanego zarówno w podejściu Pissaridesa i Webera [1989] jak i Licharda, Hanousek’a i Filera [2012] o rzekomym niezaniżaniu w ankietach, wydatków ponoszonych przez gospodarstwa należące do szarej strefy.

W niniejszej pracy estymując rozmiar szarej strefy skorzystano z modelu zaproponowanego przez Licharda, Hanousek’a i Filera [2012], natomiast w przypadku weryfikacji hipotezy o niezaniżaniu wydatków, nawiązano do pracy Hurst, Li, Pugsley’a [2012]. W obu przypadkach wprowadzono jednak modyfikacje, które odróżniają przeprowadzone badanie od wspomnianych prac, co zostało szerzej omówione w podrozdziale 3.1. Zastosowane modyfikacje również stanowią wartość dodaną.

Zważywszy na omówiony we wprowadzeniu cel pracy, finalnie weryfikacji poddano trzy główne hipotezy badawcze:

- iii. Rozmiar szarej strefy generowany w oparciu o metodologię Licharda, Hanousek'a i Filera [2012] nie jest spójny z zachowaniem innych miar makroekonomicznych (H1) i nie jest stabilny w czasie - podlega bardzo silnym, nieuzasadnionym wahaniom (H2).
- iv. Profil socjodemograficzny gospodarstw wyodrębnionych według stosowanej metodologii jako należące do szarej strefy, nie jest stabilny w czasie - nie można w sposób jednoznaczny wyróżnić cech charakterystycznych dla wspomnianych gospodarstw (H3).

Biorąc pod uwagę fakt, że metodologia Licharda, Hanousek'a i Filera [2012] nie doczekała się jeszcze zastosowania w innych pracach, powyższe hipotezy wynikają z intuicji a nie wyników konkretnych badań. Spójność rozmiaru szarej strefy z kształtowaniem się miar makroekonomicznych, a także możliwość wyodrębnienia stabilnego profilu gospodarstw należących do szarej strefy, są pożądanymi własnościami metodologii estymacji szarej strefy. Jednoznacznie przemawiałyby na korzyść omawianego podejścia. *Ex-ante*, nie ma jednak podstaw do twierdzenia, że taka sytuacja rzeczywiście ma miejsce. Dodatkowo, sformułowano następujące hipotezy poboczne:

- iv. Gospodarstwa sklasyfikowane jako funkcjonujące w szarej strefie zaniżają w ankietach kwoty ponoszonych wydatków (H4).
- v. W większym stopniu zaniżane są wydatki na dobra luksusowe niż kwoty przeznaczane na dobra podstawowe (H5).
- vi. Wydatki na żywność w porównaniu z wydatkami na inne koszyki dóbr są zaniżane w mniejszym stopniu, dlatego stanowią najlepszy możliwy wybór jeśli chodzi o koszyk dóbr, który pozwala wnioskować o kwocie faktycznie uzyskiwanych dochodów (H6).

Hipotezę dotyczącą zaniżania wydatków zweryfikowano także w pracy Hurst, Li, Pugsley'a [2012], przy czym porównany został w niej poziom deklarowanych wydatków gospodarstw prowadzących własną działalność z wydatkami pozostałych respondentów. Wysłane przez autorów wnioski, ze względu na odmienny sposób podziału gospodarstw niż zastosowany w niniejszej pracy, nie dają się bezpośrednio odnieść do postawionych powyżej hipotez. Również w tym przypadku oczekiwania wynikają zatem przede wszystkim z intuicji. Istnieją dwa możliwe sposoby zaniżania wydatków - skalowanie wszystkich koszyków dóbr o jednakowy procent, albo dostosowywanie skali zaniżania wydatków do kategorii produktu. W opinii autora bardziej prawdopodobna jest druga możliwość, przy czym racjonalne wydaje się zaniżanie w większym stopniu wydatków na dobra luksusowe niż podstawowe. Wysokie



kwoty przeznaczone na dobra powszechnie uważane za luksusowe, mogą wzbudzać podejrzenia, czego z pewnością chcą uniknąć osoby funkcjonujące w szarej strefie.

Hipoteza H6 dotyczy wykorzystywania w badaniach nad szarą strefą, w modelowaniu zależności pomiędzy wydatkami a dochodami, właśnie wydatków na żywność. Zarówno w podejściu Pissaridesa i Webera [1989], jak również Licharda, Hanousek'a i Flera [2012], występuje założenie o dysponowaniu przez badacza koszykiem dóbr, na który wydatki są deklarowane w ankietach zgodnie z prawdą. Powszechnie wybór pada na koszyk dóbr związanych z żywnością (m. in. Johansson [2000], Engstrom i Holmlund [2006], Martinez [2011]), jak bowiem wskazują Pissarides i Weber [1989] jest mało prawdopodobne, aby w tym przypadku respondenci w celu uniknięcia opodatkowania ukrywali część ponoszonych wydatków<sup>69</sup>. Ze względu na wagę stosowanego założenia, niewątpliwie warto zweryfikować jego zasadność. Zgodnie z hipotezą H4, co prawda podważane jest przekonanie o niezaniżaniu wydatków, mimo to oczekiwane jest, że dokonywany w praktyce wybór jest słuszny, bowiem żywność jest koszykiem dóbr, na który wydatki w najmniejszym stopniu różnią się od faktycznie ponoszonych.

---

<sup>69</sup> C. Pissarides, G. Weber, *An Expenditure-Based Estimate of Britain's Black Economy*, Journal of Public Economics, Vol. 39, s. 18.

## **Rozdział 2. Przegląd metod estymacji rozmiaru szarej strefy.**

### **2.1. Charakterystyka metod szacowania rozmiaru szarej strefy**

Niejednorodny charakter zjawiska, jakim jest szara strefa, widoczny już na etapie przytaczania jej definicji, determinantów oraz skutków, a także wieloletnie zainteresowanie badaczy tym zagadnieniem, spowodowało, że w literaturze dostępnych jest wiele różnorodnych sposobów szacowania jej rozmiarów. Klasyfikacji metod można dokonać m.in. ze względu na poziom agregacji danych na podstawie, których jest przeprowadzana analiza lub biorąc pod uwagę zastosowane w konkretnej metodologii podejście. Jeżeli w ramach badania szarej strefy wykorzystywane są miary będące agregatami odnoszącymi się do całej gospodarki, bądź znacznej jej części, takie metody można postrzegać jako makroekonomiczne. Mianem mikroekonomicznych należy określić sposoby, w których analizowane są dane na poziomie pojedynczych podmiotów gospodarczych. W klasyfikacji według stosowanego podejścia wyróżnia się podejście bezpośrednie, pośrednie, a niekiedy również modelowe<sup>70</sup>. Bezpośredniość wybranych metod polega na uzyskaniu wszelkich informacji dotyczących szarej strefy, wprost od funkcjonujących w niej podmiotów gospodarczych. Do tej klasy metod zaliczają się badania ankietowe oraz audyt podatkowy. Idea podejścia pośredniego sprowadza się z kolei do wykorzystania pewnych wskaźników, które w założeniu zawierają informacje o nieobserwowanej wprost szarej strefie. Odpowiednia analiza i interpretacja zachowań danej miary, pozwala wnioskować o potencjalnym rozmiarze szarej strefy lub zmianach w niej zachodzących. Warto tu nadmienić o całej klasie metod monetarnych (pieniężnych), technikach wykorzystujących miary zużycia energii elektrycznej oraz analizach zależności i rozbieżności między dochodami a wydatkami - zarówno na poziomie całej gospodarki jak i pojedynczych podmiotów. W przypadku podejścia pośredniego, co jest widoczne zwłaszcza przy metodach makroekonomicznych, brana jest pod uwagę tylko jedna, konkretna miara. Ignoruje się przy tym fakt, że jest wiele determinantów szarej strefy i skutków, poprzez które objawia się jej istnienie. Bardziej kompleksowy charakter przeprowadzanej analizy i większa liczba wykorzystywanych wskaźników jest domeną podejścia modelowego i metody MIMC.

---

<sup>70</sup> W literaturze nie ma jednej obowiązującej klasyfikacji dostępnych metod estymacji, ani klarownej definicji podejścia bezpośredniego i pośredniego. Np. Cichocki [2006] podejście bezpośrednie utożsamia z mikroekonomicznym, a pośrednie z makroekonomicznym. Prezentowane interpretacje poszczególnych podejść oraz przynależność metod do konkretnych grup można zatem postrzegać jako autorską propozycję.

### 2.1.1. Badania ankietowe i audyt podatkowy

Bezpośrednie metody szacowania rozmiaru szarej strefy wykorzystują przede wszystkim wyniki badań ankietowych, w których kluczową kwestią jest identyfikacja osób mających styczność z szarą strefą. Identyfikacja ta odbywa się wprost poprzez pytanie, czy dany respondent w określonym horyzoncie czasowym wykonywał bądź zlecał pracę w ramach szarej strefy. W dalszej kolejności zadawany jest szereg dodatkowych pytań, które najczęściej dotyczą charakteru podejmowanej/zlecannej pracy, trwałości procederu oraz wysokości wynagrodzenia. Przy założeniu reprezentatywności próby, uzyskane na podstawie ankiet wyniki można odnosić do całej populacji, a tym samym otrzymać rozmiar szarej strefy. W powyższą koncepcję w pełni wpisują się przeprowadzane przez GUS badania modułowe *Praca nierejestrowana*, będące rozszerzeniem *Badania Aktywności Ekonomicznej Ludności (BAEL)*. Realizując założenie o czteroletniej częstotliwości zbierania danych, ostatnie wywiady dotyczące pracy nierejestrowanej były przeprowadzane pod koniec 2014 roku<sup>71</sup>.

Podstawową wadą badań ankietowych jest fakt, iż respondenci wcale nie muszą być prawdomówni. Nawet pomimo dobrowolności uczestnictwa w badaniu i zapewnieniu ankietowanym anonimowości, nie muszą ujawniać swojego udziału w szarej strefie. Podkreślić należy zatem znaczenie odpowiedniej konstrukcji formularza, który powinien umożliwiać uzyskanie nawet szczątkowych informacji od niechętnych do współpracy respondentów. W tym kontekście, na uwagę zasługuje kolejność pytań w formularzu stosowanym przez GUS<sup>72</sup>. Zgodnie z panującym przekonaniem, że ankietowani chętniej przyznają się do korzystania z usług osób wykonujących pracę nierejestrowaną, niż do podejmowania takiej pracy<sup>73</sup>, pytania najpierw dotyczą kwestii, która jest chętniej ujawniana.. Ankieta rozpoczyna się od neutralnego wręcz pytania o samą opinię, które ma w pewien sposób oswoić respondenta z poruszonym zagadnieniem. Dopiero wraz z postępowaniem wywiadu, pytania zaczynają dotyczyć bezpośredniego udziału danej osoby w szarej strefie, a ujawniane w ten sposób szczegóły stanowią największą zaletę omawianej metody.

Sama idea estymacji rozmiaru szarej strefy w oparciu o wyniki audytów podatkowych, jest analogiczna jak w przypadku badań ankietowych. Różnica sprowadza się do sposobu pozyskiwania danych, a tym samym motywacji respondentów do udzielania informacji. Wadą

<sup>71</sup> <http://form.stat.gov.pl/BadaniaAnkietowe/2014/harmonogram.htm> (dostęp 23.06.2015).

<sup>72</sup> Formularz jest dostępny pod adresem: <http://form.stat.gov.pl/BadaniaAnkietowe/2014/Ankiety/ZD-A.pdf> (dostęp 23.06.2015).

<sup>73</sup> B.S. Frey, W.W. Pommerehne, *The Hidden Economy: State and Prospects for Measurement*, Review of Income and Wealth, Vol. 30, Issue 1, s. 4.

metody jest niereprezentatywność próby, bowiem jednostki, które przechodzą audyt, najczęściej nie są wybierane w sposób czysto losowy. W jakiś sposób zwróciły na siebie uwagę odpowiednich organów i należy oczekiwać, że prawdopodobieństwo uczestnictwa w szarej strefie dla audytowanej próby jest powyżej średniej<sup>74</sup>. Otrzymywane wyniki są zatem obciążone, co należy uwzględniać w trakcie uogólniania rezultatów na całą populację. Zaletą metody, podobnie jak w przypadku badań ankietowych jest możliwość uzyskiwania bardzo szczegółowych informacji, co jest efektem bezpośredniej interakcji z jednostkami funkcjonującymi w szarej strefie.

### 2.1.2. Metody monetarne

Koncepcja metod monetarnych sprowadza się do analizowania zmian wskaźników makroekonomicznych, związanych z obrotem pieniądza w gospodarce i wyciągania na ich podstawie wniosków dotyczących szarej strefy<sup>75</sup>. W tym kontekście należy wspomnieć przede wszystkim o metodzie proporcji pieniądza gotówkowego (*currency ratio method*), transakcyjnej (*transaction method*) oraz popytu na pieniądź (*currency demand method*). Od nazwisk badaczy, bywają one określane odpowiednio metodą Gutmanna, Feige oraz Tanzi'ego. Warto jeszcze nadmienić o pracy Cagana [1958], w której autor co prawda nie wspominał wprost o szarej strefie, ale wskazywał, że uchylanie się od opodatkowania jest jedną z przyczyn zmian w popycie na gotówkę<sup>76</sup>. Dało to podwaliny pod dalszy rozwój metod monetarnych, o czym świadczy przywoływanie badania w pracach innych autorów.

W metodzie Gutmanna [1977], w celu uzyskania rozmiaru szarej strefy konieczne jest założenie, że:

- i. płatności w szarej strefie są dokonywane wyłącznie gotówką,
- ii. można wskazać okres w przeszłości (punkt odniesienia, *benchmark*), w którym nie występowała szara strefa,
- iii. relacja gotówki i depozytów zaobserwowana dla okresu odniesienia pozostawałaby bez zmian gdyby nie wzrost rozmiaru szarej strefy,

---

<sup>74</sup> F. Schneider, *Shadow Economies of 145 Countries all over the World: What do we really know?*, Hidden in plain sight: Micro-economic measurements of the informal economy: Challenges and opportunities, September 4-5, 2006, s. 34.

<sup>75</sup> P. Barthelemy, *The Macroeconomic Estimates of the Hidden Economy: A Critical Analysis*, Review of Income and Wealth, Vol. 34, Issue 2, 1988, s. 184.

<sup>76</sup> S. Cichocki, *Shadow economy and its relations with tax system and state budget in Poland 1995-2007*, University of Warsaw, Faculty of Economic Sciences, Working Paper No. 05/2008, 2008, s. 5.

- iv. kwota dochodu kreowanego przez jednostkę waluty w szarej strefie jest identyczna jak kwota tworzona przez analogiczny zasób pieniądza w oficjalnej części gospodarki<sup>77</sup>.

Założenie iv. jest równoznaczne z przyjęciem, że prędkość obiegu pieniądza w obu częściach gospodarki jest taka sama i najczęściej w ten sposób jest ono formułowane. Procedura uzyskania rozmiaru szarej strefy dla danego momentu w czasie ( $t = 1$ ) polega na wykorzystaniu faktu, iż dla okresu będącego punktem odniesienia ( $t = 0$ ), obserwowane wielkości makroekonomiczne są nieobciążone. W pierwszej kolejności obliczana jest relacja gotówki ( $C_t$ ) i depozytów ( $D_t$ ) na danych z  $t = 0$ . Przemnażając ją przez wielkość depozytów w badanym okresie, uzyskiwany jest zasób gotówki dla oficjalnej części gospodarki ( $C_t^{OF}$ ):

$$C_1^{OF} = \left( \frac{C_0}{D_0} \right) D_1 \quad [1]$$

Odejmując od całkowitej podaży pieniądza gotówkowego, wielkość przypisaną do gospodarki oficjalnej, otrzymywana jest kwota pozostająca w obrocie w szarej strefie ( $C_t^{SH}$ ). Następnie, w oparciu o dochód narodowy ( $Y_t$ ) kalkulowana jest prędkość obiegu pieniądza ( $V_t$ ), co przy założeniu iii. pozwala uzyskać rozmiar szarej strefy ( $Y_t^{SH}$ ):

$$Y_1^{SH} = \frac{(C_1 - C_1^{OF})}{C_1^{SH}} \underbrace{\left( \frac{Y_1}{C_1^{OF} + D_1} \right)}_{V_1} \quad [2]$$

Wady metody Gutmanna [1977] wynikają wprost z przyjmowanych założeń, które są użyteczne (umożliwiają bowiem uzyskanie rozmiaru szarej strefy), ale jednocześnie arbitralne. Poddawane w wątpliwość jest już założenie o posługiwaniu się w szarej strefie wyłącznie gotówką, co jest podstawą również innych metod monetarnych. Pozostałe sposoby regulowania należności rzeczywiście generują ryzyko, że dana transakcja pozostawia po sobie pewien ślad (figuruje w różnych rejestrach), a mimo to istnieją badania wskazujące, że gotówka nie jest jedyną formą płatności w szarej strefie<sup>78</sup>. Ponadto, jak słusznie zauważa Feige [2008], niektóre gospodarki są zdolaryzowane, co powoduje, że należałoby

<sup>77</sup> E.L. Feige, *How...*, op. cit., s. 6-7.

<sup>78</sup> Schneider i Enste [2000] (na stronie 95) powołują się na badania Isachsena i Storma [1980, 1985], według których w Norwegii w 1980 roku w szarej strefie gotówką dokonano 80% wszystkich transakcji. Nie bez znaczenia jest także rozwój kryptowalut, zwłaszcza rosnąca popularność Bitcoina.

uwzględniać nie tylko zasoby gotówki krajowej, ale również zagranicznej<sup>79</sup>. W odniesieniu do kolejnego założenia, trudno jest obronić przekonanie, że w danym okresie nie występowała szara strefa. Podobnie jest w przypadku założenia o prędkości obiegu pieniądza. Są przesłanki przemawiające zarówno za większą jak i mniejszą prędkością obiegu w szarej strefie, w porównaniu z oficjalną częścią gospodarki. Przyjęcie, że obie miary są sobie równe, jest pewnym konsensusem, aczkolwiek niekoniecznie satysfakcjonującym<sup>80</sup>. Na samą relację gotówki i depozytów, poza zmianami w szarej strefie, wpływa jeszcze szereg innych czynników, takich jak wzrost realnych dochodów, urbanizacja czy upowszechnianie bankowości<sup>81</sup>. Ich ignorowanie powoduje, że cały efekt zmiany poziomu relacji jest przypisywany szarej strefie, co nie musi być prawdą i może mocno zniekształcać wyniki. Zalety metody Gutmanna [1977] to jej prostota i dostępność wykorzystywanych danych<sup>82</sup>. W porównaniu z przytoczonymi wątpliwościami, wydają się one mało znaczące.

Feige [1979] zaproponował metodę pomiaru szarej strefy, przyjmując za Gutmannem [1977] założenie ii. oraz iv. W miejsce relacji gotówki do depozytów, założył jednak istnienie innej zależności. W tym celu przywołał równanie Fishera postulujące równość pomiędzy iloczynem zasobów pieniądza w gospodarce ( $M_t$ ) i prędkością jego obiegu ( $V_t$ ), a iloczynem cen ( $P_t$ ) i liczby transakcji ( $T_t$ ):

$$M_t V_t = P_t T_t \quad [3]$$

Stała relacja ma występować pomiędzy przepływami pieniężnymi ( $M_t V_t$ ), a całkowitym dochodem narodowym ( $Y_t$ )<sup>83</sup>:

$$\frac{M_t V_t}{Y_t} = k \quad [4]$$

Bazując na danych z okresu odniesienia (w którym nie występowała szara strefa) kalkulowana jest wartość  $k$  umożliwiająca uzyskanie całkowitego dochodu dla dowolnego momentu w czasie. Ze względu na fakt, że dochód całkowity składa się z obserwowanego

<sup>79</sup> E.L. Feige, I. Urban, *Measuring Underground (Unobserved, Non-Observed, Unrecorded) Economies in Transition Countries: Can We Trust GDP?*, William Davidson Institute Working Paper, No. 913, 2008, s. 10.

<sup>80</sup> P. Barthelémy, *The Macroeconomic...*, op. cit., s. 186.

<sup>81</sup> Ibidem.

<sup>82</sup> S. Cichocki, *Shadow...*, op. cit., s. 6.

<sup>83</sup> OECD, *Measuring...*, op. cit., s. 3.

dochodu oficjalnego ( $Y^{OF}$ ) oraz nieobserwowanej szarej strefy ( $Y^{SH}$ ), korygując całkowitą wartość o wielkość oficjalną, finalnie otrzymywany jest rozmiar szarej strefy.

Zastosowanie w metodzie Gutmanna [1977] i Feige [1979] wspólnych założeń powoduje, że wątpliwości dotyczące przyjęcia istnienia okresu odniesienia oraz równości prędkości obiegu pieniądza w obu częściach gospodarki, odnoszą się do obu sposobów uzyskiwania rozmiaru szarej strefy. Założenie o stałej relacji pomiędzy transakcjami a dochodem, również budzi poważne zastrzeżenia. Jak wskazał Cramer [1980] jest wysoce prawdopodobne, że niektóre transakcje, które nie mają nic wspólnego z generowaniem dochodu, są uwzględniane w obliczeniach<sup>84</sup>. Ponadto, należy pamiętać, że gotówka jest również formą przechowywania wartości i część jej zasobów pozostaje poza obiegiem, co w kontekście zaproponowanego przez Feige [1979] sposobu uzyskania rozmiaru szarej strefy, może zniekształcać wyniki.

W metodzie popytu na pieniądź, Tanzi [1983] zastosował wymienione dla metody Gutmanna [1977] założenia i. oraz iv. Dodatkowo przyjął, że jedyną przyczyną istnienia szarej strefy są wysokie obciążenia podatkowe<sup>85</sup>. Metodę Tanzi'ego [1983] od wcześniej omówionych sposobów z podejścia monetarnego, wyróżnia zastosowanie aparatu ekonometrycznego. Zamiast wyznaczania stałej w czasie relacji pomiędzy określonymi miarami, estymowane jest równanie postaci<sup>86</sup>:

$$\ln\left(\frac{C}{M_2}\right)_t = \beta_0 + \beta_1 \ln(1 + TW)_t + \beta_2 \ln\left(\frac{WS}{Y}\right)_t + \beta_3 \ln R_t + \beta_4 \ln\left(\frac{Y}{N}\right)_t + \varepsilon_t \quad [5]$$

gdzie:

$\frac{C}{M_2}$  - relacja zasobów gotówki w obiegu i miary podaży pieniądza,

$TW$  - średnia, ważona stopa opodatkowania,

$\frac{WS}{Y}$  - udział płac w dochodzie narodowym,

$R$  - stopa oprocentowania depozytów,

$\frac{Y}{N}$  - dochód *per capita*.

Oczekuje się, że wyższe wartości  $TW$ ,  $\frac{WS}{Y}$ , i  $\frac{Y}{N}$  oraz niższe  $R$  przekładają się na większy popyt na gotówkę, co jest równoznaczne z uzyskaniem dodatnich oszacowań  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ,  $\beta_4$  oraz

<sup>84</sup> Ibidem, s. 189.

<sup>85</sup> S. Cichocki, *Shadow...*, op. cit., s. 6.

<sup>86</sup> F. Ogunc, G. Yilmaz, *Estimating...*, op. cit., s. 15.

ujemnej  $\beta_3$ . Dysponując wyspecyfikowanym równaniem, estymowany jest popyt na gotówkę przy zerowej stawce opodatkowania. Jest to teoretyczna wielkość zasobu gotówki, jaka byłaby w obiegu, gdyby nie występowała szara strefa. Ze względu na jej istnienie, rzeczywisty popyt jest wyższy i można go oszacować wstawiając do równania [5] obserwowane wartości poszczególnych zmiennych, w tym faktyczną stawkę opodatkowania. Różnica pomiędzy wynikami estymacji stanowi gotówkę w obiegu w szarej strefie. Finalnie, mnożąc ten zasób pieniądza przez prędkość jego obiegu, otrzymywana jest wielkość szarej strefy.

Podobnie jak wszystkie inne próby uzyskania rozmiaru szarej strefy, również metoda popytu na pieniądź nie jest wolna od wad. Wobec sposobu zaproponowanego przez Tanzi'ego [1983], w obrębie wspólnych z metodą Gutmana [1977] założeń, formułowane są podobne do wspomnianych wcześniej wątpliwości. Ponadto, jak argumentowano w podrozdziale 1.2. jest wiele determinantów szarej strefy, zatem założenie, że jedyną przyczyną jej powstawania są obciążenia podatkowe, należy postrzegać jako znaczne uproszczenie.

### **2.1.3. Metody oparte na miarach zużycia energii elektrycznej**

Metody wykorzystujące miary zużycia energii elektrycznej opierają się na wspólnym założeniu, że wskaźniki te dobrze odzwierciedlają zmiany zachodzące w wielkości produkcji<sup>87</sup>. W przeciwieństwie do oficjalnego PKB nie wymagają dodatkowych korekt, gdyż uwzględniają zarówno działalność formalną, jak również aktywność podejmowaną w ramach gospodarki nieoficjalnej. Do tej klasy sposobów estymacji rozmiaru szarej strefy zalicza się metodę Kaufmanna-Kaliberdy [1996] oraz metodę Lacko [1999]. Sam pomysł wnioskowania odnośnie szarej strefy w powiązaniu ze zużyciem energii, w dużej mierze wywodzi się z pracy Dabozi'ego i Pohla [1995]<sup>88</sup>.

Koncepcja metody Kaufmanna-Kaliberdy [1996] polega na estymacji całkowitego PKB wykorzystując zakładaną elastyczność pomiędzy zużyciem energii elektrycznej, a wartością produktu finalnego. Korygując uzyskaną wielkość o miarę oficjalnego PKB, otrzymywany jest rozmiar szarej strefy<sup>89</sup>. Ze względu na fakt, że autorzy zamiast wartościami absolutnymi posługują się wyłącznie wskaźnikami odzwierciedlającymi dynamikę, aby poza

<sup>87</sup> J. Hanousek, F. Palda, *Mission Implausible III: Measuring the Informal Sector in a Transition Economy using Macro Methods*, William Davidson Institute Working Paper, No. 683, 2004, s. 11.

<sup>88</sup> M. Lacko, *Do Power...*, op. cit., s. 5.

<sup>89</sup> D. Kaufmann, A. Kaliberda, *Integrating the unofficial economy into the dynamics of post-socialist economies: A framework of analysis and evidence*, Policy Research Working Paper, No. 1691, 1996, s. 10.



trendem zmian uzyskać wielkość szarej strefy, konieczna jest informacja o jej rozmiarze w roku bazowym. Kaufmann i Kaliberda [1996], dla państw byłego związku radzieckiego i Europy wschodniej lat 1989 - 1994, początkowo założyli, że elastyczność pomiędzy zużyciem energii elektrycznej a produktem finalnym wynosi jeden. Ze względu jednak na istnienie czynników, które powodują, że wspomniana relacja może być istotnie różna od jedności (np. postęp technologiczny czy wykorzystanie innych źródeł energii), ostatecznie uwzględniono także dodatkowe możliwości<sup>90</sup>. Poza scenariuszem podstawowym, w którym czynniki się wzajemnie równoważą, rozpatrzono również przypadki elastyczności poniżej i powyżej jedności, w tym także możliwość ewoluowania wartości w czasie.

Wobec metody Kaufmanna-Kaliberdy [1996] formułowane są poważne zastrzeżenia. Poddawana w wątpliwość jest już zasadność stosowania miar zużycia energii elektrycznej, jako wskaźnika odzwierciedlającego poziom całkowitej produkcji. Istnieją bowiem również inne źródła energii, takie jak gaz czy węgiel, które są istotnymi czynnikami produkcyjnymi<sup>91</sup>. Co więcej, zwłaszcza w sektorze usług (zarówno w szarej strefie jak i gospodarce oficjalnej) takie nakłady mogą być wykorzystywane w minimalnym stopniu, bądź wcale. Ciężko jest obronić także założenie o stałej w czasie lub zmieniającej się w jednostajnym tempie elastyczności pomiędzy zużyciem energii a produkcją. Przeczą temu, chociażby zgromadzone przez Hanousek'a i Palde [2004] dane dotyczące Czech, Węgier, Polski i Słowacji lat 90 ubiegłego wieku<sup>92</sup>. Zmiana zużycia energii może wynikać z przyczyn niezwiązanych w ogóle z procesem produkcji<sup>93</sup>. Kolejną wadą jest konieczność znajomości rozmiaru szarej strefy w roku bazowym. Wykorzystywanie wyników innych analiz powoduje, że nakładają się na siebie różne podejścia wraz ze wszystkimi ich mankamentami, co przekłada się na ostateczny rezultat estymacji<sup>94</sup>.

W metodzie Lacko [2000], chociaż autorka podziela przekonanie, że zużycie energii elektrycznej pozwala wnioskować o rozmiarze szarej strefy<sup>95</sup>, w przeciwieństwie do metody Kaufmana-Kaliberdy [1996] nie estymuje się rozmiaru produkcji całkowitej. Analiza ogranicza się do zużycia energii, a tym samym produkcji wyłącznie w ramach gospodarstw

---

<sup>90</sup> Ibidem, s. 11.

<sup>91</sup> F. Schneider, D.H. Enste, *Shadow...*, op. cit., s. 96.

<sup>92</sup> J. Hanousek, F. Palda, *Mission...*, op. cit., s. 9-10.

<sup>93</sup> Ibidem, s. 11.

<sup>94</sup> Gdyby istniał wiarygodny sposób uzyskania wielkości szarej strefy, metoda Kaufmana-Kaliberdy [1996] nie byłaby potrzebna.

<sup>95</sup> M. Lacko, *Hidden economy - an unknown quantity? Comparative analysis of hidden economies in transition countries, 1989-95*, Economics of Transition, Vol. 8 (1), 2000, s. 123.

domowych<sup>96</sup>. Model składa się z dwóch równań. Pierwsze, odzwierciedla wpływ poszczególnych czynników determinujących zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych:

$$\ln(ER_{ij}) = \alpha_1 \ln(C_{ij}) + \alpha_2 AG_{ij} + \alpha_3 G_{ij} + \alpha_4 Q_{ij} + \alpha_5 PR_{ij} + \alpha_6 H_{ij} + \alpha_7 \quad [6]$$

gdzie:

$ER_{ij}$  - zużycie energii elektrycznej (kWh) przez gospodarstwa domowe, *per capita* w  $i$ -tym kraju w  $j$ -tym roku,

$C_{ij}$  - realna konsumpcja gospodarstw domowych *per capita*,

$AG_{ij}$  - udział PKB wytworzonego przez rolnictwo w oficjalnym PKB,

$G_{ij}$  - indeks różnic pogody - względna częstotliwość miesięcy z koniecznością ogrzewania domów, pomnożona przez średnią temperaturę w styczniu,

$Q_{ij}$  - udział innych niż energia elektryczna źródeł energii w całkowitej konsumpcji energii (przez gospodarstwa domowe),

$PR_{ij}$  - realna cena (dla gospodarstw domowych) zużycia 1 kWh energii elektrycznej,

$H_{ij}$  - produkcja z szarej strefy *per capita*.

Oczekuje się, że wyższe wartości  $C_{ij}$  i  $H_{ij}$  oraz niższe  $AG_{ij}$ ,  $G_{ij}$ ,  $Q_{ij}$  i  $PR_{ij}$  przekładają się na większe zużycie energii elektrycznej, co jest równoznaczne z uzyskaniem dodatnich oszacowań  $\alpha_1$  i  $\alpha_6$  oraz ujemnych  $\alpha_2$ ,  $\alpha_3$ ,  $\alpha_4$  i  $\alpha_5$ . Drugie równanie odzwierciedla wpływ poszczególnych czynników na wielkość produkcji w szarej strefie:

$$H_{ij} = \beta_1 TL_{ij} + \beta_2 TC_{ij} + \beta_3 D_{ij} + \beta_4 I_{ij} + \beta_5 EX_{ij} \quad [7]$$

gdzie:

$TL_{ij}$  - stawka opodatkowania dochodu z pracy,

$TC_{ij}$  - stawka opodatkowania dochodów kapitałowych,

$D_{ij}$  - spadek PKB względem 1989 roku:  $D_{ij} = 1 - \left( \frac{PKB_{ij}}{PKB_{1989}} \right)$ ,

$I_{ij}$  - roczna stopa inflacji cen konsumpcyjnych,

$EX_{ij}$  - wydatki rządowe jako procent PKB.

---

<sup>96</sup> Ibidem, s. 125.

Wyższe  $TL_{ij}$ ,  $TC_{ij}$ ,  $D_{ij}$  i  $I_{ij}$  powodują wzrost rozmiaru szarej strefy, natomiast ze względu na istnienie wzajemnie przeciwnych konsekwencji większych wydatków rządowych, ich sumaryczny wpływ na szarą strefę jest niejednoznaczny. Oczekuje się zatem, że  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ,  $\beta_3$  i  $\beta_4$  przyjmą wartości dodatnie, z kolei w zależności od tego, który efekt okazuje się dominujący  $\beta_5$  może być zarówno dodatnia jak i ujemna. Wstawiając równanie [7] do [6] i uzyskując oszacowania poszczególnych parametrów, kalkulowany jest indeks odzwierciedlający jaka część zużycia energii elektrycznej jest związana z produkcją w szarej strefie:

$$h_{ij} = \frac{\alpha_6\beta_1 TL_{ij} + \alpha_6\beta_2 TC_{ij} + \alpha_6\beta_3 D_{ij} + \alpha_6\beta_4 I_{ij} + \alpha_6\beta_5 EX_{ij}}{\ln(ER_{ij})} \quad [8]$$

W ramach kalkulacji rozmiaru szarej strefy, poza wartością powyższego indeksu, konieczna jest także informacja o efektywności zużycia energii, czyli jak wykorzystanie energii elektrycznej w szarej strefie przekłada się na powstawanie PKB. W tym celu w metodzie Lacko [2000] zakłada się zastosowanie wyników innych badań, których szacunki rozmiaru szarej strefy w relacji do PKB stanowią punkt odniesienia.

Wobec metody Lacko [2000] formułowane są podobne zastrzeżenia jak w przypadku metody Kaufmanna-Kaliberdy [1996]. Wątpliwości dotyczą samej idei stosowania energii elektrycznej jako miary odzwierciedlającej zmiany w wielkości produkcji, jak również konieczności odwoływania się do wyników innych badań i określania wartości bazowych. Specyficzną dla metody Lacko [2000] wadą, jest ograniczenie analizy wyłącznie do aktywności podejmowanej w ramach gospodarstw domowych. W wyniku tego założenia ostateczny rezultat uwzględnia tylko część działań podejmowanych w szarej strefie.

#### **2.1.4. Metody oparte na analizach rozbieżności pomiędzy dochodami i wydatkami**

Kolejna grupa metod bazuje na założeniu, że poziom uzyskiwanych dochodów ma swoje odzwierciedlenie w wydatkach<sup>97</sup>. Zatem, nawet jeżeli zadeklarowane, oficjalne zarobki, w wyniku podejmowania aktywności w szarej strefie są zaniżane, informacja o ponoszonych wydatkach pozwala wnioskować o rzeczywistej wysokości dochodów. Koncepcja ma

<sup>97</sup> B.S. Frey, W.W. Pommerehne, *The Hidden...*, op. cit., s. 6.

zastosowanie zarówno na poziomie całej gospodarki (podejście makroekonomiczne) jak i pojedynczych podmiotów (podejście mikroekonomiczne).

W obrębie omawianej grupy metod, podejście makroekonomiczne związane jest z systemem rachunkowości narodowej. Wyróżnia się trzy sposoby pomiaru PKB - od strony produkcyjnej, dochodowej oraz wydatkowej. Bez względu na stosowane podejście ostateczna wartość powinna być taka sama. Istnienie szarej strefy powoduje jednak, że PKB uzyskiwany od strony dochodowej jest niższy niż szacowany w oparciu o informacje o ponoszonych wydatkach. Rozbieżność wynika z „mniejszej skłonności jednostek do ukrywania wielkości swojej konsumpcji (...) niż do ukrywania wielkości dochodów zgłaszanych organom podatkowym”<sup>98</sup>. Jeżeli miary PKB są kalkulowane w sposób od siebie niezależny, różnica pomiędzy nimi może być traktowana jako szacunkowa wartość szarej strefy. Wadą metody jest jednak fakt, iż wspomniana rozbieżność może także wynikać z przyczyn niezwiązanych z szarą strefą. Prawdopodobne jest, że przynajmniej część efektu to problem błędów pomiarów. Ponadto, wskazuje się, że metoda generuje niskie wartości, które należy traktować jako dolne oszacowanie rozmiaru szarej strefy<sup>99</sup>. Problematiczna jest bowiem kwestia dochodów uzyskiwanych w wyniku działalności w gospodarce nierejestrowanej, które nie są wydatkowane, tylko przechowywane w walutach obcych lub transferowane za granicę<sup>100</sup>.

Do podejścia mikroekonomicznego niewątpliwie należy zaliczyć metodę Pissaridesa i Webera [1989]<sup>101</sup>. Bazuje się w niej na danych ankietowych, uwzględniających informacje o dochodach, wydatkach oraz cechach socjodemograficznych gospodarstw domowych, bądź ich poszczególnych członków. W przeciwieństwie do metod omówionych w podrozdziale 2.1.1., nie zadaje się wprost pytań dotyczących ewentualnej aktywności w szarej strefie. Wychodzi się natomiast z dwóch podstawowych założeń. Po pierwsze, zakłada się, że wszyscy ankietowani deklarują zgodny z rzeczywistością poziom wydatków na określony koszyk dóbr. Po drugie, jedynie dla części gospodarstw znana jest faktyczna wysokość uzyskiwanych dochodów<sup>102</sup>. Nawet gdy w ankiecie została zadeklarowana pewna kwota, dla danej grupy gospodarstw należy ją uznać za mało wiarygodną. Potencjalna przynależność do szarej strefy może bowiem skłaniać do zaniżania zarobków.

---

<sup>98</sup> S. Cichocki, *Rozmiary...*, op. cit., s. 13.

<sup>99</sup> Ibidem.

<sup>100</sup> F. Ogunc, G. Yilmaz, *Estimating...*, op. cit., s. 9.

<sup>101</sup> Ze względu na znaczenie propozycji Pissaridesa i Webera [1989] jako metody bazującej na danych ankietowych gospodarstw domowych (co jest głównym tematem niniejszej rozprawy), metodologia estymacji została jeszcze szczegółowo omówiona w podrozdziale 2.2.

<sup>102</sup> C. Pissarides, G. Weber, *An Expenditure-Based...*, op. cit., s. 18.

Estymacja rozmiaru szarej strefy wymaga zdefiniowania zarówno wspomnianego koszyka dóbr jak i podziału populacji ze względu na prawdomówność respondentów. W nawiązaniu do pierwszego założenia, w oryginalnym badaniu Pissarides i Weber [1989] zastosowali wydatki na żywność. Uznali, iż jest mało prawdopodobne, aby były one zaniżone nawet w przypadku gospodarstw czerpiących dochody w ramach szarej strefy. Należy oczekiwać, że zaniżane są raczej wydatki na bardziej luksusowe produkty, bowiem ich wysokość w porównaniu z zadeklarowanym, niezgodnym z rzeczywistością dochodem, może wzbudzać podejrzenia. Znacznie ma również powszechność i regularność wydatków. W przypadku produktów innych niż żywność, gospodarstwa częściej deklarują zerowe kwoty, co jest kłopotliwe, ponieważ utrudnia dalszą estymację. W odniesieniu do drugiego założenia i wynikającej z niej konieczności podziału populacji Pissarides i Weber [1989] wydzielili grupę gospodarstw, które prowadzą własną działalność. Założyli, że tylko osoby samozatrudnione potencjalnie należą do szarej strefy, a tym samym w ankietach zaniżają dochody. Pozostali, czyli pracownicy najemni, funkcjonują wyłącznie w oficjalnej części gospodarki, nie mają zatem motywacji do ukrywania wysokości zarobków. Autorzy uzasadniając swój wybór powołali się na wyniki badania Smitha [1986] wskazujące, że szara strefa jest domeną osób prowadzących własną działalność, zwłaszcza małych, rodzinnych przedsiębiorstw<sup>103</sup>.

Mając tak wyspecyfikowane założenia, na danych zgromadzonych dla w pełni prawdomównej grupy, estymowana jest funkcja wydatków (krzywa Engla) w zależności od dochodów i pozostałych zmiennych socjodemograficznych. Otrzymana relacja pozwala oszacować rzeczywistą wysokość zarobków dla gospodarstw należących do szarej strefy. Zgodnie bowiem z założeniem, również dla tej grupy ankietowanych wydatki deklarowane nie różnią się od faktycznie ponoszonych. Uwzględniając dodatkowo profil socjodemograficzny gospodarstwa, można wnioskować o prawdziwej wysokości dochodów. Porównanie wartości uzyskanej w drodze estymacji z kwotą zadeklarowaną, odzwierciedla skalę zaniżania zarobków. Pissarides i Weber [1989] dysponując informacją, jaka część oficjalnego PKB jest wytwarzana przez osoby prowadzące własną działalność, odnieśli wyniki z próby do całej gospodarki, finalnie otrzymując rozmiar szarej strefy.

Ze względu na stosowane założenia, metoda Pissaridesa i Webera [1989] jest narażona na krytykę. Lyssiotou, Pashardes i Stengos [2004] wskazali, iż zastosowanie w estymacji wyłącznie wydatków na jeden koszyk dóbr, generuje ryzyko obciążenia wyników, nie są

---

<sup>103</sup> Ibidem.

bowiem uwzględniane różnice zachowań pomiędzy wydzielonymi grupami respondentów. Dochód uzyskiwany z prowadzenia własnej działalności może być zupełnie inaczej rozdysponowany niż dochód z pracy najemnej<sup>104</sup>. Aby nie mylić efektu wynikającego z różnic preferencji z zaniżaniem zarobków, autorzy proponują estymację bardziej kompleksowej struktury popytu (*complete demand system*), biorącej pod uwagę również wydatki na inne koszyki dóbr. Ten pomysł budzi jednak wątpliwości. W przypadku gospodarstw czerpiących dochody z prowadzenia własnej działalności, wydatki na określone koszyki dóbr i usług mogą być traktowane jako koszty, które są odliczane od podatku. Część wydatków, które przez pracowników najemnych są klasyfikowane jako związane z funkcjonowaniem gospodarstwa domowego, przez osoby samozatrudnione mogą być uwzględniane w innej kategorii. Występuje zatem różna kategoryzacja wydatków, a sposób ich raportowania nie jest spójny<sup>105</sup>. Wyniki kompleksowego badania popytu będą zniekształcone. Pissarides i Weber [1989] uzasadniając swój wybór polegający na zastosowaniu wyłącznie wydatków na żywność argumentowali, że jest mało prawdopodobne aby były one klasyfikowane jako nakłady związane z prowadzeniem własnej działalności. Należy oczekiwać, iż ta kategoria wydatków jest spójna w całej badanej populacji. Pod tym względem ograniczenie się tylko do jednej grupy produktów, mimo wszystko może być lepszym rozwiązaniem niż bardziej rozbudowana analiza popytu.

Kolejne wątpliwości odnoszą się stosowanego podziału populacji. Krytyka dotyczy samej konieczności wydzielenia *a priori* grupy należącej do szarej strefy jak i wykorzystywanego w praktyce założenia, że są to gospodarstwa prowadzące własną działalność. Oczywiście istnieje szereg badań (m.in. Smith [1986], Blau [1987], Parker [1996], Schuetze [2000], Bruce [2000]) wskazujących, że osoby pracujące na własny rachunek rzeczywiście są grupą potencjalnie funkcjonującą w szarej strefie. Wynika to zarówno z motywacji podejmowania takiej formy zarobkowania, a także większej (w porównaniu z pracą najemną) możliwości ukrywania części dochodów. Jak jednak argumentuje Dymarski [2013] „możliwość unikania opodatkowania jest jedynie przesłanką twierdzenia, że grupa osób prowadzących własną działalność bardziej niż pozostałe zaniża swój faktyczny dochód, jednak w żaden sposób nie uzasadnia założenia, że tylko ta grupa

---

<sup>104</sup> P. Lyssiotou, P. Pashardes, T. Stengos, *Estimates of the Black Economy Based on Consumer Demand Approaches*, The Economic Journal, Vol. 114, 2004, s. 623.

<sup>105</sup> T. Lichard, J. Hanousek, R.K. Filer, *Measuring the Shadow Economy: Endogenous Switching Regression with Unobserved Separation*, IZA Discussion Paper, No. 6901, 2012, s. 4.

należy do szarej strefy”<sup>106</sup>. Złaszcza, że istnieją zarówno badania teoretyczne jak i dowody empiryczne (w postaci wyników ankiet przeprowadzanych na zlecenie Komisji Europejskiej), że również grupa pracowników najemnych uzyskuje dochód w szarej strefie<sup>107</sup>. Osobną kwestią jest już sposób zdefiniowania gospodarstw prowadzących własną działalność. W przypadku występowania więcej niż jednego źródła zarobkowania, konieczne jest zaproponowanie pewnego rozwiązania umożliwiającego klasyfikację gospodarstw do jednej z dwóch rozłącznych grup<sup>108</sup>. Tak wydawałoby się trywialna kwestia ma jednak znaczenie. W ramach przykładu warto przywołać badanie Johanssona [2005] dla Finlandii lat 1994 - 1996, gdzie różne sposoby zdefiniowania grupy czerpiącej dochody z pracy na własny rachunek, przekładały się na odmienne oszacowania rozmiaru szarej strefy.

Abstrahując od stosowanych w praktyce konkretnych definicji grup zaniżających uzyskiwane dochody, problematyczna jest już sama konieczność podziału populacji. Szara strefa jest niezwykle złożonym zjawiskiem, które obejmuje wiele różnorodnych działań, nie sposób zatem przy pomocy prostej zmiennej rozdzielić gospodarstwa na funkcjonujące w szarej strefie i poza nią. Założenie o z góry znanym podziale jest restrykcyjne, a tym samym bardzo niewygodne, ponieważ jego zastosowanie w praktyce rzadko kiedy nie będzie budziło wątpliwości. Uniwersalne kryterium segmentacji populacji, wiarygodne bez względu na badany kraj i okres, może w ogóle nie istnieć. Specyficzne dla danych gospodarek warunki powodują, że różne grupy społeczne mają motywację do funkcjonowania w szarej strefie, więc sposób podziału uzasadniony w jednym przypadku, nie musi być dobrym rozwiązaniem w innym.

Przyjmowane w metodzie Pissaridesa i Webera [1989] założenie, że tylko osoby należące do szarej strefy zaniżają w ankietach wysokość uzyskiwanych dochodów, również może być poddawane w wątpliwość. Respondenci, którzy funkcjonują w oficjalnej części gospodarki mogą odczuwać dyskomfort podczas pytań o zarobki lub wątpić w anonimowość przeprowadzanego badania. W połączeniu z brakiem konsekwencji podania nieprawdziwych danych, wiarygodność uzyskanych informacji pozostaje niewiadomą.

Inną, również bazującą na danych ankietowych metodą estymacji rozmiaru szarej strefy, jest sposób zaprezentowany przez Licharda, Hanousek’a i Filera [2012]. Sama koncepcja jest analogiczna jak w przypadku metody Pissaridesa i Webera [1989]. Opierając

---

<sup>106</sup> K. Dymarski, *Segmentacja populacji a szacowany rozmiar szarej strefy*, Gospodarka Narodowa, No. 7-8, 2013, s. 139.

<sup>107</sup> T. Lichard, J. Hanousek, R.K. Filer, *Measuring...*, op. cit., s. 3.

<sup>108</sup> Najczęściej stosowane są dwa rozwiązania - procentowy próg istotności dochodu w sumie dochodów lub sposób zarobkowania głowy gospodarstwa domowego.

się na zależnościach pomiędzy zadeklarowanymi wydatkami i dochodami oraz uwzględniając profil socjodemograficzny respondentów, szacowany jest rzeczywisty poziom zarobków. Różnica polega na tym, że w metodzie Licharda, Hanousek'a i Filera [2012] autorzy unikają niewygodnego założenia o znanym podziale populacji na grupę należącą do szarej strefy i funkcjonującą poza nią. Stosowana jest bowiem endogeniczna regresja przełącznikowa z nieobserwowanym podziałem próby, a każde gospodarstwo jest przyporządkowane do odpowiedniej grupy tak, aby maksymalizować funkcję wiarygodności. Jak podkreślają autorzy, technika była wcześniej wykorzystywana w różnego rodzaju analizach, ale nigdy do oszacowania rozmiaru szarej strefy<sup>109</sup>. Szczegółowa specyfikacja metodologii została zawarta w podrozdziale 2.3., natomiast zastosowany we własnym badaniu sposób estymacji przedstawiono w podrozdziale 3.2.

Ze względu na koncepcyjne podobieństwo metody Pissaridesa i Webera [1989] oraz Licharda, Hanousek'a i Filera [2012], również wątpliwości kierowane wobec obu technik (za wyjątkiem założenia o podziale populacji) należy uznać za wspólne.

#### **2.1.5. Metoda MIMIC**

W odniesieniu do dotychczas omówionych metod makroekonomicznych, można sformułować wspólne zastrzeżenie dotyczące zbytniego upraszczania rzeczywistości. W wielu przypadkach w analizach ograniczano się wyłącznie do jednej konkretnej miary, której zachowanie miało świadczyć o zmianach zachodzących w szarej strefie. Determinanty podejmowania działalności nieformalnej w procedurach estymacji w ogóle były pomijane, bądź uwzględniano wyłącznie jeden czynnik (*vide* stopa opodatkowania w metodzie Tanzi'ego). W tej kwestii, bardziej kompleksowe podejście zaprezentowali Frey i Weck-Hannemann [1984], którzy dokonali estymacji rozmiaru szarej strefy, przy zastosowaniu metodologii mającej swoje źródła w psychometrii<sup>110</sup>. W literaturze model ten często jest określany jako MIMIC (*Multiple Indicators Multiple Causes*).

W modelu przyjmuje się, że szara strefa, jako nieobserwowana wprost wielkość, determinowana jest przez cały zestaw egzogenicznych zmiennych. Z drugiej strony, jej istnienie wpływa na zachowanie różnych miar makroekonomicznych. Prosty schemat wzajemnych zależności pomiędzy determinantami ( $D_i$ ), szarą strefą ( $H$ ) oraz wskaźnikami ( $I_i$ ), przedstawia rysunek 2.

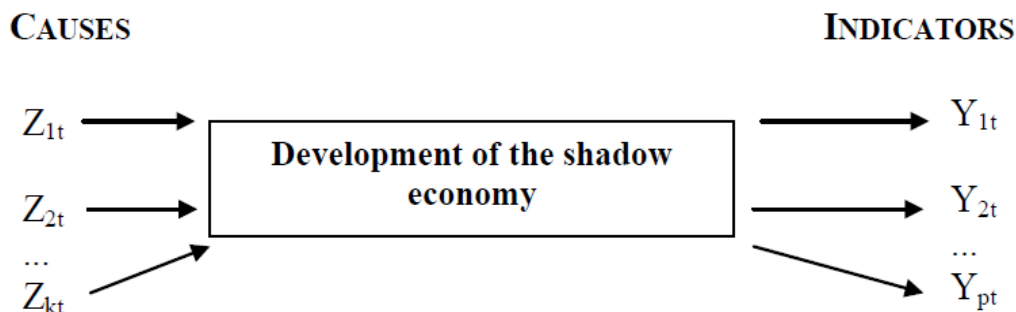
---

<sup>109</sup> T. Lichard, J. Hanousek, R.K. Filer, *Measuring...*, op. cit., s. 4.

<sup>110</sup> T. Breusch, *Estimating the Underground Economy using MIMIC Models*, Working Paper, 2005, s. 1.



**Rysunek 2. Schemat metody MIMIC.**



Źródło: F. Schneider, A. Buehn, *Estimating the Size of the Shadow Economy: Methods, Problems and Open Questions*, CESifo working paper No. 4448, 2013, s. 19.

Frey i Weck-Hannemann [1984] w badaniu przeprowadzonym dla 17 państw OECD, wśród determinantów uwzględnili obciążenia związane z podatkami i regulacjami, moralność podatkową, stopę bezrobocia oraz poziom rozwoju gospodarczego. Założono, że istnienie szarej strefy objawia się poprzez wskaźniki takie jak dynamika PKB, współczynnik aktywizacji zawodowej mężczyzn oraz czas pracy w oficjalnej części gospodarki. Model sprowadza się do zestawu równań strukturalnych, których parametry estymowane są przy pomocy metody największej wiarygodności. Względna wielkość szarej strefy kalkulowana jest w oparciu o równanie:

$$H = \alpha_1 D_1 + \dots + \alpha_n D_n \quad [9]$$

$D_i$  stanowią determinanty, które okazały się istotne statystycznie, natomiast  $\alpha_i$  to odpowiadające im parametry, znormalizowane tak, aby sumowały się do jedności ( $\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1$ ). Uzyskiwany rezultat stanowi pewną względną miarę umożliwiającą stworzenie jedynie rankingu państw, w zależności od rozmiaru szarej strefy. Określenie wielkości szarej strefy w relacji do PKB danego kraju, wymaga znajomości wartości stanowiących punkty odniesienia, do których skalowane są otrzymane zgodnie z [9] wskaźniki. Frey i Weck-Hannemann [1984] jako *benchmark* wykorzystali wyniki innych badań, które dostarczyły oszacowań rozmiaru szarej strefy dla Szwecji i Norwegii.

Poza zaprezentowaną metodologią, w literaturze pojawiają się również różne jej warianty. W dynamicznym modelu MIMIC (DYMIMIC) uwzględniane są opóźnienia,

natomiast w innych rozszerzeniach estymacja wzbogacana jest o analizy kointegracji<sup>111</sup>. Wprawdzie w niniejszej pracy poprzez metodę MIMIC należy rozumieć oryginalną propozycję Frey'a i Weck-Hannamanna [1984], jej warianty mogą być rozpatrywane, jako grupa podobnych modeli. Wydaje się bowiem, że zarówno oryginalna metodologia, jak i jej późniejsze modyfikacje, zasadniczo bazują na tej samej, wspólnej idei.

Jako wady metody MIMIC najczęściej wymienia się niestabilność uzyskiwanych rezultatów, problematyczność wyboru zmiennych w modelu i ich pomiaru oraz konieczność stosowania punktów odniesienia umożliwiających estymację rozmiaru szarej strefy<sup>112</sup>. Kompleksowej oceny metodologii oraz przeglądu prac, w których była wykorzystywana, dokonał Breusch [2005]. W wątpliwość poddał już samą zasadność stosowania modelu MIMIC do estymacji szarej strefy. W psychometrii, z której wywodzi się metoda, przy jej zastosowaniu kalkulowane są pewne hipotetyczne, nieobserwowalne wprost wielkości (np. poziom inteligencji). Ze względu na wygodę, mogą być one mierzone na dowolnej skali, z określoną średnią wartością w całej populacji. Szara strefa jest natomiast, co prawda trudną do skwantyfikowania, ale jednak realną wartością, której jednostka pomiaru powinna być analogiczna jak w przypadku gospodarki rejestrowanej<sup>113</sup>. Ponadto, konstrukcja i sposób estymacji modelu MIMIC zakłada, że zmienne wskazane jako wskaźniki i determinanty wzajemnie na siebie oddziałują wyłącznie poprzez zmienną nieobserwowaną, czyli szarą strefę<sup>114</sup>. Takie założenie jest niedopuszczalne, biorąc bowiem pod uwagę konkretne przypadki stosowanych miar, stoi w sprzeczności z teorią makroekonomii<sup>115</sup>. Mnogość różnych przekształceń, skalowania, odwoływania się do *benchmarku* oraz wrażliwość metody na jednostki w jakich mierzone są zmienne, skłoniło Breuscha [2005] do konkluzji, że metoda jest nieobiektywna. Jest otwarta zarówno na manipulację jak i błędną interpretację<sup>116</sup>.

---

<sup>111</sup> Ibidem.

<sup>112</sup> S. Cichocki, *Rozmiary...*, op. cit., s. 24.

<sup>113</sup> T. Breusch, *Estimating...*, op. cit., s. 26-27.

<sup>114</sup> Ibidem, s. 28.

<sup>115</sup> Ibidem.

<sup>116</sup> Ibidem, s. 3.

## 2.2. Metoda Pissaridesa i Webera [1989] - model

O ile sama idea metody Pissaridesa i Webera [1989] została już szczegółowo omówiona, dalszych wyjaśnień wymaga konstrukcja modelu i procedura jego estymacji. Przyjmując, że subskrypt  $i$  oznacza, iż dana wartość odnosi się do  $i$ -tego gospodarstwa domowego, niech:

$C_i$  - wydatki gospodarstwa domowego na dany koszyk dóbr,

$Y'_i$  - deklarowana wysokość bieżących dochodów (po opodatkowaniu),

$Y_i$  - rzeczywista wysokość uzyskiwanych dochodów,

$Y_i^P$  - wysokość dochodu permanentnego,

$Z_i$  - wektor zmiennych socjodemograficznych,

$I_i$  - znacznik przynależności do szarej strefy.

$I_i$  będąca zmienną zero-jedynkową, przyjmuje wartość równą jeden, gdy bazując na zakładanym podziale populacji, gospodarstwo domowe potencjalnie czerpie dochód w ramach szarej strefy. Wartość równa zero jest równoznaczna z uznaniem gospodarstwa za funkcjonujące w pełni w oficjalnej części gospodarki. Punktem wyjścia estymacji jest relacja dochodu rzeczywistego i zadeklarowanego:

$$Y_i = k_i Y'_i \quad [10]$$

Zakładając, że chęć ukrycia przynależności do szarej strefy jest jedynym powodem zaniżania w ankietach zarobków, dla gospodarstw nienależących do szarej strefy dochód deklarowany jest równy dochodowi rzeczywistemu. Dla pozostałych gospodarstw, podana kwota może być znacznie zaniżona w porównaniu z faktycznie uzyskiwaną. Ma to bezpośrednie odzwierciedlenie w wartości parametru  $k_i$ .

$$\begin{cases} k_i = 1 & \text{gdy } I_i = 0 \\ k_i \geq 1 & \text{gdy } I_i = 1 \end{cases} \quad [11]$$

Dalsze kroki procedury mają umożliwić oszacowanie  $k_i$ , czyli skali zaniżania dochodów. W tym celu wykorzystuje się funkcję wydatków gospodarstw domowych, w zależności od zarobków oraz pozostałych zmiennych:

$$\ln C_i = Z_i \alpha + \beta \ln Y_i^P + \varepsilon_i \quad [12]$$

Wektor  $\alpha$  zawiera zbiór parametrów odzwierciedlających wpływ poszczególnych charakterystyk socjodemograficznych, natomiast  $\beta$  jest krańcową skłonnością do konsumpcji. W równaniu [12] stosowana jest miara dochodu permanentnego, co uzasadnia się jego większą stabilnością, w porównaniu z miarami dochodu bieżącego. Ponadto, należy oczekiwać, że wydatki na niektóre koszyki dóbr nie muszą być determinowane przez aktualną wysokość zarobków, a raczej przez pewną długookresową średnią. Rzeczywista, bieżąca wartość dochodu odchyła się od permanentnej o określoną wielkość, wyrażoną poprzez  $p_i$ .

$$Y_i = p_i Y_i^P \quad [13]$$

Na podstawie [10] oraz [13], można wyprowadzić równanie na dochód permanentny w zależności od zadeklarowanej przez respondenta wysokości dochodu aktualnego:

$$\ln Y_i^P = \ln Y_i' - \ln p_i + \ln k_i \quad [14]$$

Dostępne dane nie dostarczają informacji o potencjalnym rozkładzie  $p_i$  oraz  $k_i$ , zatem Pissarides i Weber [1989] zakładają, że pochodzą one z rozkładu logarytmicznie normalnego i odchylają się od pewnych wartości oczekiwanych.

$$\ln p_i = \mu_p + u_i \quad [15]$$

$$\ln k_i = \mu_k + v_i \quad [16]$$

Równania [15] i [16] należy rozpatrywać osobno dla grupy gospodarstw potencjalnie należących do szarej strefy ( $I_i = 1$ ) i funkcjonujących poza nią ( $I_i = 0$ ). Zmienne losowe  $u_i$  oraz  $v_i$  mają zerowe średnie i stałe (ale różne w zależności od grup) wariancje -  $\sigma_u^2$  i  $\sigma_v^2$ . Dla gospodarstw nienależących do szarej strefy  $\mu_k = 0$  oraz  $\sigma_v^2 = 0$ , natomiast dla pozostałych  $\mu_k > 0$  oraz  $\sigma_v^2 > 0$ . Średnia wartość  $p_i$  z log-normalności sprowadza się do:

$$\ln \bar{p} = \mu_p + \frac{1}{2} \sigma_u^2 \quad [17]$$

Pissarides i Weber [1989] zakładają, że dla obu grup wartość  $\bar{p}$  jest taka sama, natomiast różne są wartości wariancji  $\sigma_u^2$ . Przyjmując, że subskrypt  $OF$  odnosi się do gospodarstw w pełni funkcjonujących w oficjalnej części gospodarki, natomiast  $SH$  do potencjalnie należących do szarej strefy, oczekuje się, że  $\sigma_{u_{SH}}^2 \geq \sigma_{u_{OF}}^2$ . Abstrahując już od przypadku, kiedy wariancje są sobie równe, wahania bieżącego dochodu są większe dla osób należących do szarej strefy. Prawdziwa jest zatem nierówność:

$$\mu_{p_{SH}} - \mu_{p_{OF}} = -\frac{1}{2}(\sigma_{u_{SH}}^2 - \sigma_{u_{OF}}^2) \leq 0 \quad [18]$$

Uwzględniając rozpisany równaniem [14] dochód permanentny, oraz równaniami [15] i [16] odpowiednio  $p_i$  i  $k_i$ , ponoszone wydatki z [12] można rozpisać jako:

$$\ln C_i = Z_i \alpha + \beta \ln Y_i' - \beta(\mu_p - \mu_k) - \beta(u_i - v_i) + \varepsilon_i \quad [19]$$

Estymacji powyższego modelu można dokonać osobno dla gospodarstw potencjalnie należących do szarej strefy i poza nią, z dodatkowymi warunkami, aby  $\alpha$  i  $\beta$  w obu grupach były takie same. Alternatywnie, możliwa jest estymacja równania [20].

$$\ln C_i = Z_i \alpha + \beta \ln Y_i' + \gamma I_i + \eta_i \quad [20]$$

Parametr  $\gamma$  dzięki [15], [16] i [18] sprowadza się do:

$$\gamma = \beta \left[ \mu_k + \frac{1}{2}(\sigma_{u_{SH}}^2 - \sigma_{u_{OF}}^2) \right] \quad [21]$$

Podobnie jak w przypadku  $p_i$ , również średni stopień zaniżania dochodów, z zakładanej log-normalności, można przedstawić jako:

$$\ln \bar{k} = \mu_k + \frac{1}{2} \sigma_{v_{SH}} \quad [22]$$

Dalsza procedura polega na podstawianiu do [22] kolejnych równań tak, aby korzystając z dostępnych danych uzyskać oszacowanie  $\bar{k}$ . Wykorzystując [21], z [22] można usunąć  $\mu_k$  co doprowadzi do [23].

$$\ln \bar{k} = \frac{\gamma}{\beta} - \frac{1}{2}(\sigma_{u_{SH}}^2 - \sigma_{u_{OF}}^2) + \frac{1}{2}\sigma_{v_{SH}}^2 \quad [23]$$

Do uzyskania średniego stopnia zaniżania dochodów są zatem potrzebne wartości  $\gamma$ ,  $\beta$ ,  $\sigma_{u_{SH}}^2$ ,  $\sigma_{u_{OF}}^2$ ,  $\sigma_{v_{SH}}^2$ . Zarówno  $\gamma$  jak i  $\beta$  są wprost otrzymywane w wyniku estymacji równania [20]. Jeśli chodzi o wariancje, sprawa jest bardziej złożona. W pierwszej kolejności, bieżąca, deklarowana wysokość dochodu  $Y'_i$ , jako zmienna endogeniczna, przy określonym wektorze zmiennych instrumentalnych  $X_i$  jest rozpisywana zgodnie z [24].

$$\ln Y'_i = Z_i\delta_1 + X_i\delta_2 + \zeta_i \quad [24]$$

W modelu, składnik losowy  $\zeta_i$  obejmuje trzy komponenty: niewyjaśnione wahania dochodu permanentnego, odchylenia dochodu aktualnego od permanentnego ( $u_i$ ) oraz odchylenia dochodu aktualnego od deklarowanego ( $v_i$ ). Przyjmując oznaczenia, że  $\text{Var}(\zeta_{SH}) = \sigma_{Y_{SH}}^2$  oraz  $\text{Var}(\zeta_{OF}) = \sigma_{Y_{OF}}^2$ , różnica wariancji składnika losowego dla gospodarstw potencjalnie należących do szarej strefy i poza nią, sprowadza się do:

$$\sigma_{Y_{SH}}^2 - \sigma_{Y_{OF}}^2 = \sigma_{u_{SH}}^2 + \sigma_{v_{SH}}^2 - 2\text{Cov}(uv)_{SH} - \sigma_{u_{OF}}^2 \quad [25]$$

Dalej, Pissarides i Weber [1989] stwierdzając, że oszacowania wariancji składników losowych dla obu grup, nie są wystarczające do otrzymania średniego stopnia zaniżania dochodów, wskazują na możliwość dokonania estymacji przedziałowej. Podejmują próbę uzyskania maksymalnej i minimalnej wartości  $\bar{k}$ . W tym celu, wnioskując w sposób bardzo nieformalny, autorzy rozważają potencjalne wartości  $\sigma_{u_{SH}}^2$  oraz  $\sigma_{v_{SH}}^2$ , które spełniają równanie [25], przy danej wielkości  $\sigma_{u_{OF}}^2$  oraz korelacji pomiędzy  $u_i$  i  $v_i$ . Jeżeli korelacja nie występuje (jest równa zero),  $\sigma_{u_{SH}}^2$  oraz  $\sigma_{v_{SH}}^2$  są negatywnie powiązane, zatem [23] przyjmie najwyższą wartość, przy minimalnej wariancji  $\sigma_{v_{SH}}^2$ . Najniższą możliwą wartością  $\sigma_{v_{SH}}^2$  jest zero, co powoduje, że [25] sprowadza się do:

$$\sigma_{Y_{SH}}^2 - \sigma_{Y_{OF}}^2 = \sigma_{u_{SH}}^2 - \sigma_{u_{OF}}^2 \quad [26]$$

Wstawiając [26] do [23] uzyskuje się dolne oszacowanie stopnia zaniżania dochodów:

$$\ln \bar{k}_{low} = \frac{\gamma}{\beta} - \frac{1}{2}(\sigma_{Y_{SH}}^2 - \sigma_{Y_{OF}}^2) \quad [27]$$

Ciągle zakładając brak korelacji pomiędzy  $u_i$  i  $v_i$ , [23] osiąga maksimum przy najniższej możliwej wartości  $\sigma_{u_{SH}}^2$ . Jak już argumentowano  $\sigma_{u_{SH}}^2 \geq \sigma_{u_{OF}}^2$ , zatem  $\sigma_{u_{SH}}^2$  przyjmuje minimum, gdy  $\sigma_{u_{SH}}^2 = \sigma_{u_{OF}}^2$ , co upraszcza [25] do postaci:

$$\sigma_{Y_{SH}}^2 - \sigma_{Y_{OF}}^2 = \sigma_{v_{SH}}^2 \quad [28]$$

Górne oszacowanie skali zaniżania dochodów można zatem, uzyskać jako:

$$\ln \bar{k}_{upp} = \frac{\gamma}{\beta} + \frac{1}{2}(\sigma_{Y_{SH}}^2 - \sigma_{Y_{OF}}^2) \quad [29]$$

Pissarides i Weber [1989] przyznają, że potencjalna niezerowość korelacji pomiędzy  $u_i$  i  $v_i$  jest prawdopodobna, przedstawiają zatem sposób estymacji dolnej i górnej granicy zaniżania dochodów, również dla takich przypadków. Ostatecznie, konkludują jednak, że przyjmując nawet korelację równą jeden, nowe oszacowania nie różnią się w sposób znaczący od tych uzyskanych przy założeniu braku współzależności<sup>117</sup>.

---

<sup>117</sup> Ten wniosek może jednak dziwić, ponieważ dla zerowej korelacji górna granica zaniżania dochodów wynosiła 1,54 (dla pracowników biurowych) i 1,64 (dla pracowników fizycznych), natomiast przy korelacji równej 1, odpowiednio 1,87 oraz 1,92.

### 2.3. Metoda Licharda, Hanousek'a i Filera [2012] - model

W metodzie Licharda, Hanousek'a i Filera [2012] zmienną zależną ( $Y_i$ ) jest zlogarytmowana relacja wydatków na określony koszyk dóbr ( $C_i$ ) i zadeklarowanej wysokości uzyskiwanych dochodów ( $Y_i^R$ ):

$$Y_i = \ln C_i - \ln Y_i^R \quad [30]$$

Zgodnie z ideą regresji przełącznikowej, model składa się z dwóch równań regresji, w zależności od stanu (inaczej reżimu), w którym znajduje się dana obserwacja:

$$Y_{1i} = X_i\beta_1 + u_{1i} \quad [31]$$

$$Y_{2i} = X_i\beta_2 + u_{2i} \quad [32]$$

Wektor zmiennych socjodemograficznych  $X_i$  zawiera zestaw cech, które wpływają na zachowania konsumenckie danego gospodarstwa domowego, czyli wyjaśniają zaobserwowaną relację wydatków do dochodów. Jedno równanie odnosi się do jednostek należących do szarej strefy, drugie do funkcjonujących poza nią. Podział próby nie jest znany, dlatego oznaczając zmienną ukrytą jako  $Y_{3i}^*$ , stosowane jest równanie selekcji postaci:

$$Y_{3i}^* = W_i\alpha + v_i \quad [33]$$

$Y_{3i}^*$  należy interpretować, jako skłonność jednostek do podejmowania działalności w szarej strefie, natomiast  $W_i$  jako wektor cech socjodemograficznych tą podatność objaśniających. Definiując zmienną zero-jedynkową  $I_i$ , gdzie wartość jeden oznacza, iż dane gospodarstwo przynajmniej w części uzyskuje dochód w ramach szarej strefy, natomiast zero odnosi się do pozostałych przypadków, można zapisać, że:

$$I_i = \begin{cases} 1 & \text{gdy } Y_{3i}^* > 0 \\ 0 & \text{gdy } Y_{3i}^* \leq 0 \end{cases} \quad [34]$$

Równanie selekcji determinuje przynależność danej jednostki do konkretnego reżimu, czyli zastosowanie właściwego równania regresji - [31] dla gospodarstw należących do szarej strefy i [32] dla funkcjonujących poza nią:



$$Y_i = \begin{cases} Y_{1i} & \text{gdy } I_i = 1 \\ Y_{2i} & \text{gdy } I_i = 0 \end{cases} \quad [35]$$

Niech  $\Sigma$  stanowi symetryczną macierz dla  $u_{1i}$ ,  $u_{2i}$  i  $v_i$ , gdzie wartości na diagonalu są wariancjami, natomiast poza przekątną znajdują się kowariancje między odpowiednimi składnikami:

$$\Sigma = \begin{pmatrix} \sigma_1^2 & & \\ \sigma_{12} & \sigma_2^2 & \\ \sigma_{1v} & \sigma_{2v} & \sigma_v^2 \end{pmatrix} \quad [36]$$

Zakłada się, że  $u_{1i}$ ,  $u_{2i}$  i  $v_i$  oraz powyższa macierz wariancji-kowariancji charakteryzują się następującymi własnościami:

- i.  $u_{ji} \sim N(0, \sigma_j^2)$ ,  $j = 1, 2$
- ii.  $v_i \sim N(0, \sigma_v^2)$
- iii.  $\sigma_{12} = 0$
- iv.  $\sigma_v^2 = 1$
- v.  $\sigma_{1v} \neq 0$ ,  $\sigma_{2v} \neq 0$

Założenie v. jest specyficzne dla endogenicznej wersji regresji przełącznikowej, oznacza bowiem, że równania regresji i selekcji są zależne, a przynależność jednostek do konkretnego reżimu jest określana wewnątrz modelu<sup>118</sup>. Kowariancje pomiędzy  $u_{1i}$  i  $v_i$  oraz  $u_{2i}$  i  $v_i$  muszą być zatem różne od zera. Na poziomie pojedynczego gospodarstwa funkcję uwzględniającą prawdopodobieństwa przynależności do każdego z dwóch stanów ( $I_i = 1$  i  $I_i = 0$ ) można zapisać jako:

$$L_i = P(v_i \leq W_i \alpha | W_i, X_i, u_{1i}) f(u_{1i}) + P(v_i > W_i \alpha | W_i, X_i, u_{1i}) f(u_{2i}) \quad [37]$$

Finalnie, zlogarytmowana postać łącznej funkcji wiarygodności sprowadza się do:

$$\ln L(\beta_1, \beta_2, \alpha, \sigma_1, \sigma_2, \sigma_{1v}, \sigma_{2v}) =$$

---

<sup>118</sup> Przegląd modeli regresji przełącznikowej (endogenicznej i egzogenicznej, zarówno w wersjach ze znanym jak i nieznanym podziałem próby) został dokonany przez Dutoit [2007].

$$= \sum_{i=1}^n \ln \left\{ \frac{1}{\sigma_1} \Phi \left( \frac{W_i \alpha - \frac{\sigma_{1v}}{\sigma_1^2} u_{1i}}{\sqrt{1 - \frac{\sigma_{1v}^2}{\sigma_1^2}}} \right) \phi \left( \frac{u_{1i}}{\sigma_1} \right) + \frac{1}{\sigma_2} \left[ 1 - \Phi \left( \frac{W_i \alpha - \frac{\sigma_{2v}}{\sigma_2^2} u_{2i}}{\sqrt{1 - \frac{\sigma_{2v}^2}{\sigma_2^2}}} \right) \right] \phi \left( \frac{u_{2i}}{\sigma_2} \right) \right\} \quad [38]$$

gdzie:

$\Phi(\cdot)$  i  $\phi(\cdot)$  - odpowiednio dystrybuanta i gęstość standardowego rozkładu normalnego

Dysponując oszacowaniami  $\beta_1, \beta_2, \alpha, \sigma_1, \sigma_2, \sigma_{1v}, \sigma_{2v}$  oznaczonymi kolejno jako  $\hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2, \hat{\alpha}, \hat{\sigma}_1, \hat{\sigma}_2, \hat{\sigma}_{1v}, \hat{\sigma}_{2v}$ , dla każdego gospodarstwa wyznaczane jest prawdopodobieństwo przynależności do szarej strefy ( $\hat{P}_i$ ) zgodnie ze wzorem [39]:

$$\hat{P}_i = \frac{\frac{1}{\hat{\sigma}_1} \Phi \left( \frac{W_i \hat{\alpha} - \frac{\hat{\sigma}_{1v}}{\hat{\sigma}_1^2} \hat{u}_{1i}}{\sqrt{1 - \frac{\hat{\sigma}_{1v}^2}{\hat{\sigma}_1^2}}} \right) \phi \left( \frac{\hat{u}_{1i}}{\hat{\sigma}_1} \right)}{\frac{1}{\hat{\sigma}_1} \Phi \left( \frac{W_i \hat{\alpha} - \frac{\hat{\sigma}_{1v}}{\hat{\sigma}_1^2} \hat{u}_{1i}}{\sqrt{1 - \frac{\hat{\sigma}_{1v}^2}{\hat{\sigma}_1^2}}} \right) \phi \left( \frac{\hat{u}_{1i}}{\hat{\sigma}_1} \right) + \frac{1}{\hat{\sigma}_2} \left[ 1 - \Phi \left( \frac{W_i \hat{\alpha} - \frac{\hat{\sigma}_{2v}}{\hat{\sigma}_2^2} \hat{u}_{2i}}{\sqrt{1 - \frac{\hat{\sigma}_{2v}^2}{\hat{\sigma}_2^2}}} \right) \right] \phi \left( \frac{\hat{u}_{2i}}{\hat{\sigma}_2} \right)} \quad [39]$$

przy czym:

$$\hat{u}_{1i} = Y_i - X_i \hat{\beta}_1 \quad [40]$$

$$\hat{u}_{2i} = Y_i - X_i \hat{\beta}_2 \quad [41]$$

Jak wskazują autorzy, na poziomie pojedynczych obserwacji wartość oczekiwana różnicy pomiędzy udziałami wydatków w dochodach, uzyskanymi w obu reżimach (czyli przy zastosowaniu  $\hat{\beta}_1$  oraz  $\hat{\beta}_2$ ), stanowi oszacowanie stopnia zaniżania dochodu w odniesieniu do kwoty zadeklarowanej. Przemnażając różnicę przez prawdopodobieństwo przynależności do szarej strefy i dokonując agregacji dla całej próby, otrzymywany jest rozmiar szarej strefy ( $SH$ ), interpretowany jako procent całkowitej kwoty zadeklarowanych dochodów:

$$SH = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i \hat{\beta}_1 - X_i \hat{\beta}_2) \hat{P}_i \quad [42]$$

## 2.4. Oszacowania rozmiaru szarej strefy - przykład Polski lat 1990-2005

Mnogość metod i podejść do estymacji szarej strefy powoduje, że dla danego kraju i konkretnego okresu dostępne są niekiedy różne oszacowania jej rozmiaru. W ramach przykładu, w tabeli 1 przedstawiono wyniki odnoszące się do Polski lat 1990-2005<sup>119</sup>.

**Tabela 1. Szacunki rozmiaru szarej strefy - Polska lat 1990-2005**

Rok	GUS [2002] i [2007]	Cichocki [2008] na podstawie oszacowań GUS	Cichocki* [2008]	Schneider et al. [2010]	Kaufmann, Kaliberda [1996]	Lacko [2000]
1990	-	-	-	-	19,6%	31,6%
1991	-	-	-	-	23,5%	32,5%
1992	-	-	-	-	19,7%	31,7%
1993	-	-	-	-	18,5%	31,1%
1994	17,1%	-	-	-	15,2%	27,9%
1995	16,6%	14,2%	34,0%	-	-	23,9%
1996	15,9%	13,7%	28,0%	-	-	-
1997	15,2%	13,2%	22,5%	-	-	-
1998	15,3%	13,3%	22,0%	-	-	-
1999	14,5%	12,7%	18,0%	27,5%	-	-
2000	17,0%	14,5%	16,0%	27,6%	-	-
2001	16,8%	14,4%	16,0%	27,6%	-	-
2002	15,4%	13,4%	15,5%	27,5%	-	-
2003	15,8%	13,7%	15,0%	27,7%	-	-
2004	14,5%	12,7%	13,0%	27,9%	-	-
2005	15,9%	13,7%	12,5%	28,3%	-	-

\* Wartości dotyczą czwartego kwartału każdego roku i zostały zaczerpnięte z wykresu dla odsezonowanej wersji rozmiaru szarej strefy.

*Źródło:* Opracowanie własne na podstawie: S. Cichocki, *Rozmiary "szarej strefy" w Polsce oraz ich zależność od polityki podatkowej i sytuacji budżetu państwa w latach 1995 - 2006*, 2008, s. 43; GUS, *Rachunki narodowe według sektorów i podsektorów instytucjonalnych 1995-2000*, 2002, s. 545; GUS, *Rachunki narodowe według sektorów i podsektorów instytucjonalnych 2000-2005*, 2007, s. 538; D. Kaufmann, A. Kaliberda, *Integrating the unofficial economy into the dynamics of post-socialist economies: A framework of analysis and evidence*, 1996, s. 43; M. Lacko, *Hidden economy - an unknown quantity? Comparative analysis of hidden economies in transition countries, 1989-95*, 2000, s. 135; F. Schneider, A. Buehn, C.E. Montenegro, *New Estimates for the Shadow Economies all over the World*, 2010, s. 20-23.

Rozmiar szarej strefy, przez GUS, jest estymowany przy wykorzystaniu metody bezpośredniej, wyników badań rynku pracy (w tym *BAEL*) oraz ankietowych badań

<sup>119</sup> Temat szarej strefy dla okresu przed transformacją ustrojową poruszają m.in. Wiśniewski [1986], Bednarski, Kokoszczyński, Stopyra [1988] oraz Bednarski [1992].

konsumentów<sup>120</sup>. Jak jednak widać na podstawie powyższej tabeli, nawet korzystając z tych samych oszacowań, finalna wielkość szarej strefy może być różnie prezentowana. Wielkości wprost zaczerpnięte z dokumentów GUS-owskich (kolumna nr 1) różnią się bowiem od wartości prezentowanych przez Cichockiego [2008] (kolumna nr 2). Co ważne, w tym przypadku, Cichocki [2008] nie dokonuje żadnej korekty estymacji, a jedynie w inny sposób prezentuje dokładnie te same wartości, które publikuje GUS. GUS podając oszacowanie szarej strefy<sup>121</sup> odnosi jej wielkość do PKB bez szarej strefy, natomiast Cichocki [2008] do PKB całkowitego, czyli uwzględniającego także szarą strefę. Zatem już sama konwencja prezentacji wartości, ma ogromne znaczenie podczas porównywania oszacowań rozmiaru szarej strefy. W kolejnej kolumnie zawarte są wyniki estymacji uzyskane przez Cichockiego [2008] przy zastosowaniu tzw. modelu Shimy, który w dużej mierze opiera się na scharakteryzowanej wcześniej metodzie Tanzi'ego [1983]<sup>122</sup>. Wyniki Schneidera et al. [2010] reprezentują z kolei model MIMIC. Ponadto, dla badanego okresu, dostępne są jeszcze oszacowania Kaufmana i Kaliberdy [1996] oraz Lacko [2000], otrzymane zgodnie z proponowanymi przez autorów podejściami, szczegółowo opisanymi w podrozdziale 2.1.3.

Na podstawie danych zawartych w tabeli nr 1, należy stwierdzić, że estymowany rozmiar szarej strefy, różni się (czasami w sposób bardzo znaczący) w zależności od stosowanej metodologii. Różnice sięgają niekiedy blisko 20 punktów procentowych (rok 1995: 14,2% vs. 34%). Poza wspomnianą już konwencją prezentacji oszacowań, rozbieżności wynikają potencjalnie z dwóch podstawowych kwestii.

Po pierwsze, ogromne znaczenie ma przyjęta definicja szarej strefy. Jak już wspomniano w podrozdziale 1.1. różni autorzy nawet temu samemu pojęciu przypisują różny zestaw działań podmiotów gospodarczych. To powoduje, że ostateczne rezultaty interpretowane jako rozmiar szarej strefy mogą *de facto* dotyczyć odmiennych kategorii ekonomicznych. Oczywiście wyniki, mogą zawierać także pewną część wspólną, aczkolwiek ich identyfikacja i ewentualne sprowadzenie obu miar do płaszczyzny umożliwiającej porównanie, wydaje się wręcz niemożliwe do osiągnięcia. Po drugie, warto zauważyć, że poszczególne metody estymacji skupiają się przeważnie na jednym, konkretnym symptomie funkcjonowania szarej strefy<sup>123</sup>. Przyjmowane są założenia, które bardzo mocno upraszczają

---

<sup>120</sup> GUS, *Rachunki narodowe według sektorów i podsektorów instytucjonalnych 2000-2005*, Studia i analizy statystyczne, 2007, s. 535.

<sup>121</sup> Formalnie posługuje się określeniem „szara gospodarka”.

<sup>122</sup> S. Cichocki, *Rozmiary...*, op. cit., s. 38.

<sup>123</sup> Bardziej rozbudowana pod tym względem metoda MIMIC również nie jest bez wad, chociażby w kwestii wyboru przyczyn i konsekwencji funkcjonowania szarej strefy, który jest dokonywany w sposób czysto arbitralny.

rzeczywistość. Zakłada się, że dana miara makroekonomiczna jest zniekształcona w wyniku istnienia szarej strefy, a na podstawie tak pozostawionego „śladu” szacowany jest jej rozmiar. Badane zjawisko jest jednak na tyle wielowymiarowe, że ograniczając się do jednej miary nie są uwzględniane efekty widoczne w innych wymiarach. Szara strefa równocześnie wpływa na cały szereg wskaźników makroekonomicznych i trudno oczekiwać, że jednowymiarowe analizy będą dostarczały spójnych oszacowań. Przyjmując nawet identyczną definicję szarej strefy różne metody generują różne wyniki, bowiem badany jest wyłącznie fragment szerszego spektrum. Np. metody badające zużycie energii elektrycznej nie uwzględniają znacznej części szarej strefy na rynku usług, natomiast w metodzie Tanzi,ego [1983] zakłada się, że wyłączną przyczyną jej funkcjonowania są obciążenia podatkowe, co nie jest zgodne z argumentacją przedstawioną w podrozdziale 1.2.

W myśl powyższej argumentacji różnice rozmiarów szarej strefy estymowanej przy pomocy różnych metod nie powinny dziwić. Nie oznacza to jednak, że zestawienia takie jak tabela nr 1, nie mają sensu. Wręcz przeciwnie, skłaniają one do dalszej dyskusji. Czy metoda ‘x’ zawsze generuje wyższe oszacowania niż metoda ‘y’ i ewentualnie jakie aspekty szarej strefy są pomijane w podejściu dostarczającym niższych wartości? Te i inne ważne pytania są bezpośrednią konsekwencją porównywania wyników różnych metod.

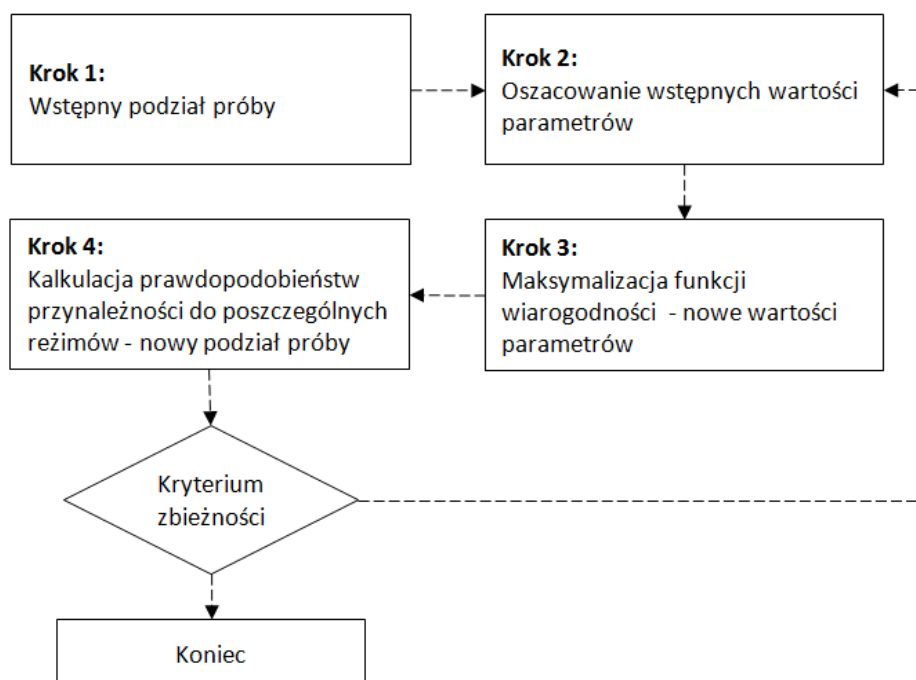
## Rozdział 3. Badanie własne - metodologia i dane źródłowe.

### 3.1. Sposób estymacji modelu Licharda, Hanousek'a i Filera [2012]

Ogólne ramy sposobu estymacji modelu endogenicznej regresji przełącznikowej z nieznanym podziałem próby, zostały zaczerpnięte z pracy Dutoit [2007] oraz Licharda, Hanousek'a i Filera [2012]. Ze względu jednak na istnienie elementów procedury, które można uznać za zależne od badacza, w niniejszej pracy odnośnie kilku kwestii zdecydowano się na zastosowanie odmiennych rozwiązań. Ponadto, bazując na dosyć oszczędnym opisie badania przeprowadzonego przez Licharda, Hanousek'a i Filera [2012], nie sposób dokonać kompleksowego porównania metodologii estymacji, zatem potencjalnych różnic może być więcej.

Wyspecyfikowany w podrozdziale 2.3. model oszacowano zgodnie ze schematem zaprezentowanym na rysunku 3.

**Rysunek 3. Schemat estymacji parametrów w modelu Licharda, Hanousek'a i Filera [2012].**



*Źródło:* Opracowanie własne.

Procedura została podzielona na kilka kroków, przy czym część z nich jest iteracyjnie powtarzana aż do uzyskania stabilnych wyników lub do momentu, gdy dalsza estymacja nie jest możliwa.

Na samym początku, pomimo iż rozpatrywana jest regresja przełącznikowa z nieznanym podziałem próby, każdą obserwację należy przypisać do grupy gospodarstw należących do szarej strefy ( $I_i = 1$ ) lub funkcjonujących poza nią ( $I_i = 0$ ). O ile w metodzie Pissaridesa i Webera [1989] zastosowany podział populacji był trwały, o tyle w tym przypadku jest to jedynie wstępne grupowanie, które będzie ewoluowało w trakcie kolejnych iteracji. Podziału można dokonać całkowicie losowo, aczkolwiek zdecydowanie lepiej, jeżeli proponowana klasyfikacja ma jakieś uzasadnienie teoretyczne<sup>124</sup>.

Kolejnym etapem jest uzyskanie początkowych oszacowań  $\beta_1, \beta_2, \alpha, \sigma_1, \sigma_2, \sigma_{1v}, \sigma_{2v}$ , które będą stanowiły punkt wyjścia w trakcie maksymalizacji funkcji wiarygodności. Dysponując podzieloną próbą, szacowany jest probit na wektorze cech socjodemograficznych  $W_i$ , gdzie zmienną zależną jest  $I_i$ . Otrzymana w ten sposób  $\hat{\alpha}$  wykorzystywana jest w dwóch równaniach postaci:

$$Y_{1i} = X_{1i}\beta_1 - \sigma_{1v} \frac{\phi(W_i\hat{\alpha})}{\Phi(W_i\hat{\alpha})} + \eta_{1i} \quad \text{dla } I_i = 1 \quad [43]$$

$$Y_{2i} = X_{2i}\beta_2 - \sigma_{2v} \frac{\phi(W_i\hat{\alpha})}{1 - \Phi(W_i\hat{\alpha})} + \eta_{1i} \quad \text{dla } I_i = 0 \quad [44]$$

Przy pomocy metody najmniejszych kwadratów (MNK) uzyskiwane są  $\hat{\beta}_1$  i  $\hat{\beta}_2$ , a zgodnie z [40] i [41] odpowiednio  $\hat{u}_{1i}$  i  $\hat{u}_{2i}$ . Kolejne dwie regresje MNK dostarczają informacji o  $\hat{\sigma}_1, \hat{\sigma}_2, \hat{\sigma}_{1v}$  oraz  $\hat{\sigma}_{2v}$ :

$$\hat{u}_{1i}^2 = \sigma_1^2 - \sigma_{1v}^2 W_i \hat{\alpha} \frac{\phi(W_i\hat{\alpha})}{\Phi(W_i\hat{\alpha})} + \varepsilon_{1i} \quad \text{dla } I_i = 1 \quad [45]$$

$$\hat{u}_{2i}^2 = \sigma_2^2 - \sigma_{2v}^2 W_i \hat{\alpha} \frac{\phi(W_i\hat{\alpha})}{1 - \Phi(W_i\hat{\alpha})} + \varepsilon_{2i} \quad \text{dla } I_i = 0 \quad [46]$$

Otrzymany komplet wartości umożliwia przejście do kroku nr 3, w którym maksymalizowana jest funkcja wiarygodności rozpisana wzorem [38]. W niniejszym badaniu

<sup>124</sup> L. Dutoit, *Heckman's selection model, endogenous and exogenous switching models: A survey*, 2007, [http://works.bepress.com/laure\\_dutoit/3/](http://works.bepress.com/laure_dutoit/3/) (dostęp 23.06.2015), s. 11.

optymalizacji dokonano w sposób numeryczny, przy zastosowaniu metody quasi-Newtonowskiej<sup>125</sup>. Finalnym wynikiem tego etapu jest nowy zestaw wartości  $\hat{\beta}_1$ ,  $\hat{\beta}_2$ ,  $\hat{\alpha}$ ,  $\hat{\sigma}_1$ ,  $\hat{\sigma}_2$ ,  $\hat{\sigma}_{1v}$ ,  $\hat{\sigma}_{2v}$  pozwalający (na poziomie pojedynczej obserwacji) wyliczyć według [39] prawdopodobieństwo przynależności do szarej strefy (krok nr 4). Definiując próg odcięcia jako 50%, czyli uznając, że gospodarstwa domowe, dla których  $\hat{P}_i > 0.5$  czerpią dochód w ramach szarej strefy, natomiast pozostałe funkcjonują w pełni w gospodarce oficjalnej, uzyskiwany jest nowy podział próby. Można zatem ponownie oszacować wstępne wartości parametrów i zmaksymalizować funkcję wiarygodności, w celu odszukania lepszego rozwiązania. Powyższa metoda jest określana mianem algorytmu EM (*Expectation-Maximization algorithm*). Nazwa bierze się z naprzemiennie dokonywanej maksymalizacji (tzw. *M-step*) i kalkulacji oczekiwanych prawdopodobieństw przynależności jednostek do poszczególnych grup (*E-step*). Kroki są powtarzane aż do momentu, gdy spełnione jest określone kryterium zbieżności lub gdy dalsza estymacja nie jest możliwa. Ostatecznie, za końcowe uznano parametry oraz podział próby uzyskany dla najwyższej wartości funkcji wiarygodności spośród wszystkich iteracji. Na sam koniec, korzystając z oszacowań  $\hat{\beta}_1$  i  $\hat{\beta}_2$  oraz prawdopodobieństw  $\hat{P}_i$  wyliczono rozmiar szarej strefy zgodnie z równaniem [42].

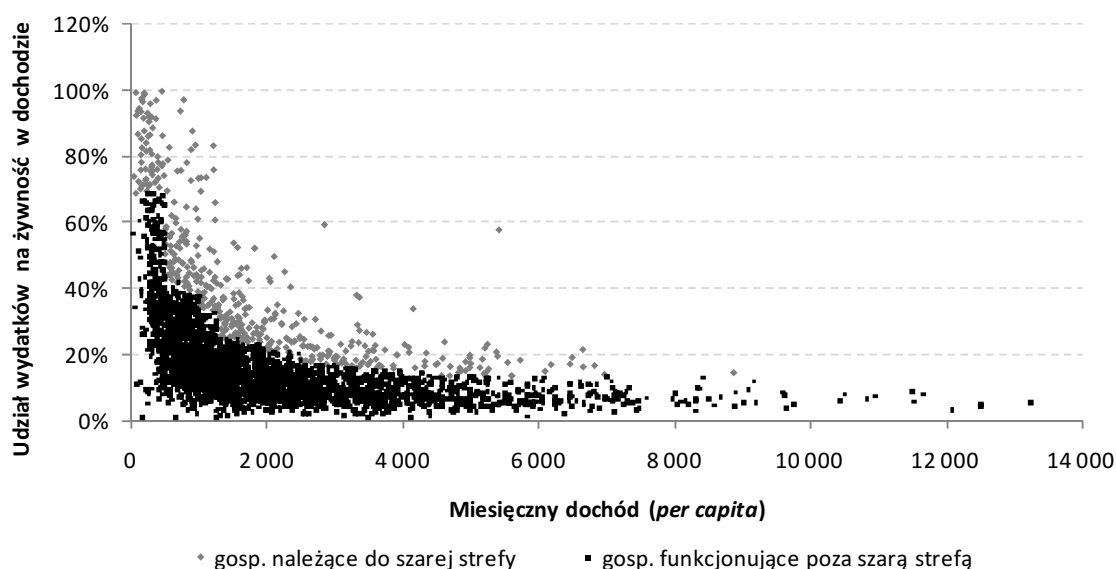
Sformułowana w ten sposób procedura estymacji wymaga od badacza rozstrzygnięcia kilku kwestii. Po pierwsze, pomimo, iż dokonywany na samym początku podział stanowi jedynie wstępną klasyfikację, która ulegnie zmianie, pożądane jest, aby miała pewne uzasadnienie. Lichard, Hanousek i Filer [2012] przyjęli, że gospodarstwo potencjalnie należy do szarej strefy, jeżeli udział jego wydatków w dochodach przekracza określoną wartość krytyczną. Rzeczywiście, wysoka kwota wydatków na zdefiniowany koszyk dóbr w odniesieniu do zadeklarowanych zarobków, może być przesłanką twierdzenia, iż jedna z dwóch wartości jest niezgodna z rzeczywistością. Ze względu na przyjmowane założenie o prawdomówności respondentów odnośnie ponoszonych wydatków, kwestia musi dotyczyć dochodów. Z zastosowanym przez autorów rozwiązaniem wiąże się jednak pewna wątpliwość. Abstrahując już od arbitralności decyzji, na jakim poziomie ustalić wspomnianą wartość krytyczną, powinna ona uwzględniać różnice w wysokościach uzyskiwanych zarobków. Procentowy udział wydatków dla grupy gospodarstw o niskich dochodach jest inaczej odbierany niż ta sama wartość dla populacji lepiej zarabiającej. W jednym przypadku może budzić podejrzenia, w innym jest sytuacją jak najbardziej naturalną. Biorąc powyższe pod uwagę, we własnym badaniu zmodyfikowano sposób wstępnego podziału populacji.

<sup>125</sup> Od strony obliczeniowej całe badanie zostało przeprowadzone w środowisku SAS, a funkcję wiarygodności zmaksymalizowano wykorzystując procedurę proc nlp.



Dla każdego roku próby, wykorzystując wartości decyli, podzielono gospodarstwa domowe w zależności od uzyskiwanego dochodu *per capita*. Następnie, w obrębie każdej z grup, wyznaczono średnią oraz odchylenie standardowe dla relacji wydatków ponoszonych na określony koszyk dóbr i zadeklarowanej kwoty dochodów (obie miary *per capita*). Uznano, że gospodarstwo potencjalnie należy do szarej strefy, jeżeli udział jego wydatków w dochodach przekracza wyliczoną dla danej grupy średnią, o zdefiniowaną krotność odchylenia standardowego. W różnych przedziałach zarobków wartości graniczne (które mogą sugerować aktywność jednostki w szarej strefie) są zróżnicowane. W ramach przykładu, na wykresie 5 zaprezentowano wynik podziału próby dla 2012 roku, dla wariantu z jednym odchyleniem standardowym powyżej średniej.

**Wykres 5. Przykład wstępnego podziału populacji (2012 r.).**



Źródło: Opracowanie własne.

Jak przestrzega Dutoit [2007], pierwotny podział próby może mieć wpływ na ostateczne wyniki estymacji, dlatego też warto rozważyć różne wersje wstępnego grupowania obserwacji<sup>126</sup>. W badaniu uwzględniono zatem cztery warianty podziału. Do wyłonienia gospodarstw potencjalnie należących do szarej strefy zastosowano 0.5, 1, 1.5 i 2 odchylenia standardowe.

Kolejna kwestia dotyczy zmiennych zawartych w wektorach  $X_i$  i  $W_i$ . Warunek identyfikacji parametrów wymaga, aby  $X_i \neq W_i$ , konieczne jest zatem określenie, które

<sup>126</sup> L. Dutoit, *Heckman's...*, op. cit., s. 11.

zmienne wpływają na zachowania konsumenckie, czyli determinują relację wydatków do dochodów, a które kształtują skłonność do podejmowania aktywności w szarej strefie. Wybrane cechy socjodemograficzne mogą oczywiście należeć zarówno do  $X_i$  jak i  $W_i$ , aczkolwiek muszą się znaleźć również takie, które wpływają wyłącznie na jedno z dwóch zjawisk. Chcąc uniknąć eksperckiego doboru zmiennych, który ze względu na swoją arbitralność jest narażony na krytykę, we własnym badaniu zaproponowano bardziej uniwersalne i automatyczne rozwiązanie. W tym celu zastosowano procedurę selekcji modelu od ogólnego do szczegółowego. Na początku, wszystkie skonstruowane zmienne socjodemograficzne uwzględniono w  $W_i$ , jednak szacując probit iteracyjnie usunięto te, które na przyjętym poziomie istotności okazały się nieistotne statystycznie. Estymując równania [43] i [44] w  $X_i$  pierwotnie również znalazł się kompletny zestaw cech, jednak finalnie ograniczono się do najlepszego modelu, bez zbędnych elementów. Duża liczba skonstruowanych zmiennych spowodowała, że w żadnym przypadku  $W_i$  nie pokrywało się z  $X_i$ , zatem w sposób automatyczny wyłoniono determinanty zachowań konsumenckich i przynależności do szarej strefy. W procedurze od ogólnego do szczegółowego zastosowano cztery poziomy istotności - 1%, 5%, 10% i 15%. W obrębie każdego wstępnego podziału próby, uzyskano zatem cztery wersje przypisania zmiennych, co się przełożyło na wartości parametrów i finalnie różne rezultaty maksymalizacji funkcji wiarygodności. W ten sposób zwiększono liczbę wyników, a tym samym spośród jeszcze szerszego grona, można było wybrać najbardziej optymalne rozwiązanie.

Ostatnia kwestia dotyczy kryterium zbieżności, którego sprawdzenie rozstrzyga czy ponownie będą estymowane parametry i maksymalizowana funkcja wiarygodności, czy raczej należy zakończyć działanie algorytmu. Najbardziej naturalnym wyznacznikiem czy potencjalnie, kolejne iteracje mogą dostarczyć nowych rezultatów, wydaje się porównanie bieżącego podziału próby z podziałem uzyskanym w poprzednim cyklu. W momencie, gdy wynikające z oszacowanych parametrów oba grupowania były identyczne, czyli żadne gospodarstwo nie zmieniło swojego przypisania do klas ( $I_i = 1$  i  $I_i = 0$ ), uznawano iż algorytm generuje już stabilne wyniki. Wtedy przerywano jego działanie. Innym, bardziej prozaicznym powodem było zaistnienie sytuacji, w której okazywało się niemożliwe uzyskanie kolejnych oszacowań parametrów. Działo się tak w przypadku, gdy w grupie gospodarstw należących do szarej strefy lub funkcjonujących poza nią, było mniej obserwacji niż liczba estymowanych parametrów. Optymalnego rozwiązania poszukiwano zatem w obrębie otrzymanych już oszacowań.

### 3.2. Metodologia weryfikacji hipotez dotyczących zaniżania wydatków

Postawione w podrozdziale 1.5. hipotezy (H4, H5, H6) odnoszą się do kwestii potencjalnego zaniżania w ankietach wysokości ponoszonych przez gospodarstwa domowe wydatków. W celu ustalenia czy i ewentualnie jakich dóbr to dotyczy, w niniejszym badaniu wykorzystano i rozszerzono podejście zastosowane przez Hurst, Li, Pugsley'a [2012], którzy powołują się z kolei na prace Deatona i Muellbauera [1980] oraz Aguiara i Billsa [2011]. Sama idea metody polega na porównaniu udziałów wydatków na koszyki homogenicznych dóbr w wydatkach ogółem, pomiędzy grupą gospodarstw funkcjonujących w szarej strefie, a grupą podejmującą aktywność w sposób całkowicie oficjalny. Bazując na teorii mikroekonomii i wynikających z niej oczekiwań co do zmiany udziału wydatków na poszczególne koszyki dóbr, w zależności od poziomu wydatków ogółem, możliwe jest wychwycenie niespójności pomiędzy grupami gospodarstw o zbliżonym profilu socjodemograficznym. Ponadto, aby w pełni wyodrębnić efekty wynikające z potencjalnego zaniżania wydatków i uniknąć przenikania się czynników związanych z pomniejszaniem w ankietach uzyskiwanych zarobków, w analizie nie jest wykorzystywana informacja o dochodach.

Opierając się na podziale próby na gospodarstwa uzyskujące dochód w szarej strefie i funkcjonujące poza nią, estymowane jest równanie postaci:

$$s_{ij} = \alpha + \beta \ln C_{iTOTAL}^R + \mu X_i + \gamma I_i + \varepsilon_i \quad [47]$$

gdzie:

$s_{ij} = \frac{C_{ij}^R}{C_{iTOTAL}^R}$  - udział zadeklarowanych wydatków na  $j$ -ty koszyk dóbr, w

zadeklarowanych wydatkach ogółem,  $i$ -tego gospodarstwa domowego,

$C_{ij}^R$  - zadeklarowane wydatki na  $j$ -ty koszyk,

$C_{iTOTAL}^R$  - zadeklarowane wydatki ogółem,

$C_{ij}$  - rzeczywiste wydatki na  $j$ -ty koszyk,

$C_{iTOTAL}$  - rzeczywiste wydatki ogółem,

$X_i$  - wektor zmiennych socjodemograficznych,

$I_i$  - znacznik przynależności do szarej strefy.

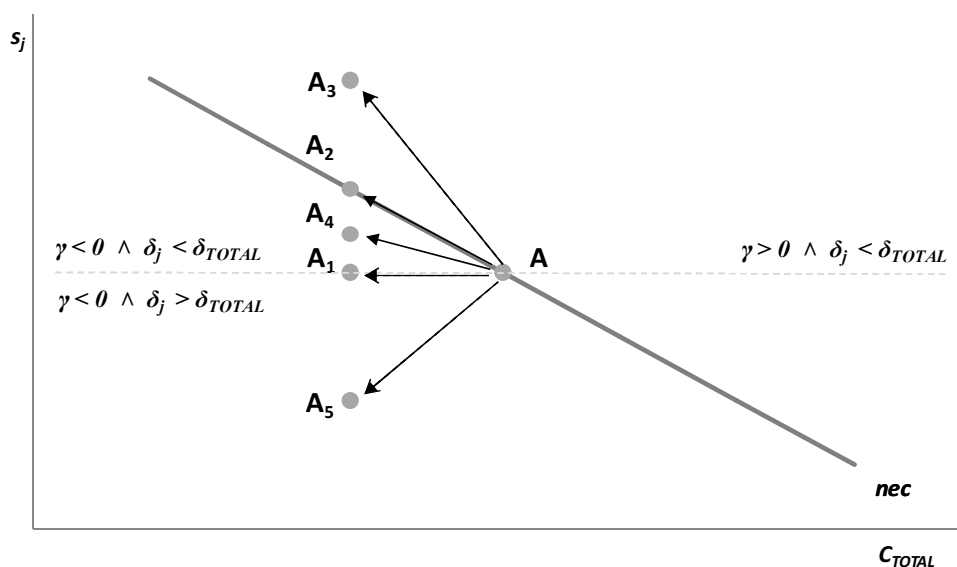
Współczynnik  $\gamma$  zawiera informację, czy przy określonym poziomie wydatków ogółem, kontrolując profil socjodemograficzny gospodarstw, udziały wydatków na dane dobro różnią się pomiędzy badanymi grupami. Statystyczna nieistotność  $\gamma$  (równoważnie  $\gamma = 0$ ) oznacza,

że dla gospodarstw należących do szarej strefy obserwowane są wielkości zbliżone do wartości uzyskanych dla respondentów podejmujących pracę w pełni oficjalnie. Parametr  $\gamma$  istotnie różny od zera, wskazuje z kolei, że udział wydatków, w zależności od znaku oszacowania, jest niższy lub wyższy niż należałoby oczekiwać. Ostateczny sposób interpretacji zależy jednak od typu analizowanego dobra - czy jest ono podstawowe czy luksusowe? Oznaczając poprzez  $\delta_j$  otrzymany zgodnie z [48] stopień zaniżania wydatków na  $j$ -ty koszyk dóbr, rozważmy kolejno oba przypadki.

$$\delta_j = \frac{C_j - C_j^R}{C_j} \quad [48]$$

Na wykresie 6 zilustrowano sytuację charakterystyczną dla dóbr podstawowych. Na osi rzędnych odłożono udział wydatków na dany koszyk dóbr ( $s_j$ ), natomiast na osi odciętych kwotę wydatków ogółem ( $C_{TOTAL}$ ). Ujemnie nachylona linia (*nec*) reprezentuje oczekiwaną zależność pomiędzy badanymi wielkościami. Zgodnie bowiem z teorią, udział wydatków na dobra podstawowe maleje wraz ze wzrostem dochodów, reprezentowanych w tym przypadku przez wydatki ogółem. W reakcji na wzrost całkowitych wydatków obserwowany jest procentowo mniejszy przyrost kwot przeznaczanych na dany koszyk, ponieważ dochodowa elastyczność kształtuje się poniżej jedności. Ponadto, na wykresie ukazano efekt realizacji różnych scenariuszy zaniżania faktycznie ponoszonych wydatków.

**Wykres 6. Zaniżanie wydatków - przypadek dóbr podstawowych.**



Źródło: Opracowanie własne.

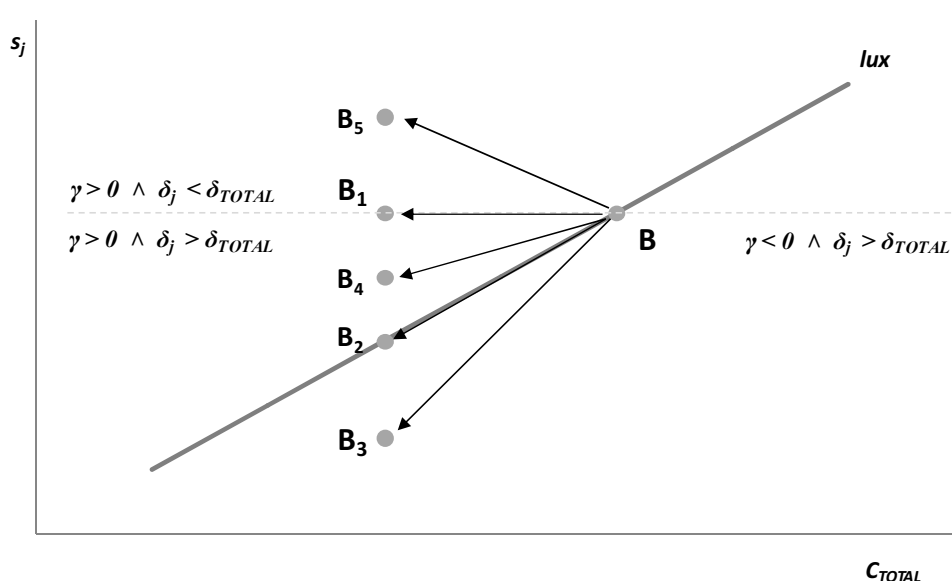
Niech punkt oznaczony jako  $A$ , stanowi przypadek gospodarstwa, które w ankiecie deklaruje poziom wydatków (zarówno ogółem jak i na poszczególne kategorie) zgodnie z rzeczywistością. W momencie, gdy dochodzi do zatajenia części ponoszonych wydatków, bez względu jakiego koszyka dóbr dotyczy, maleją wydatki ogółem, co powoduje przesuwanie się z punktu  $A$  w lewą stronę. Ostateczny efekt zależy jednak od stopnia zaniżania wydatków na analizowane dobro ( $\delta_j$ ), w porównaniu ze skalą zaniżania kwoty przeznaczanej łącznie na wszystkie kategorie ( $\delta_{TOTAL}$ ). Jeżeli  $\delta_j = \delta_{TOTAL}$ , licznik i mianownik  $s_j$  maleją o jednakowy procent, co powoduje, że  $s_j$  pozostaje bez zmian i kształtuje się na poziomie równym rzeczywistości. Nastąpiło zatem przejście z punktu  $A$  do  $A_1$ , bowiem przy niższej kwocie wydatków ogółem obserwowany jest udział  $s_j$  jak przed zaniżaniem. W wyniku ukrycia części ponoszonych wydatków, udział  $s_j$  może jednak wzrosnąć, co obrazują punkty  $A_2$ ,  $A_3$  i  $A_4$ . Ilustrują one przypadki, w których respondenci zaniżają wydatki na określony koszyk dóbr w mniejszym stopniu niż łącznie na wszystkie kategorie ( $\delta_j < \delta_{TOTAL}$ ). W zależności od wartości relacji pomiędzy  $\delta_j$  i  $\delta_{TOTAL}$ , zadeklarowany udział  $s_j$  może ukształtować się poniżej, powyżej lub na linii odzwierciedlającej oczekiwany związek pomiędzy  $s_j$  i  $C_{TOTAL}$ . Ciekawym przypadkiem jest zwłaszcza przejście z punktu  $A$  do  $A_2$ . Ma ono miejsce, gdy gospodarstwo w różnym stopniu zaniża wydatki na poszczególne kategorie, ale robi to w sposób tak umiejętny, że  $s_j$  dokładnie odpowiada oczekiwanemu poziomowi, który jest obserwowany dla grupy w pełni prawdopodobnej. Oczywiście możliwe jest również uzyskanie wyniku zgodnie, z którym zadeklarowanie niezgodnych z rzeczywistością kwot spowoduje, że udział wydatków na dany koszyk dóbr w wydatkach ogółem zmaleje. Dzieje się tak, gdy  $\delta_j > \delta_{TOTAL}$  i skutkuje przesunięciem z punktu  $A$  do  $A_5$ .

Informacja o położeniu gospodarstw należących do szarej strefy względem prezentowanej na wykresie linii jest zawarta w wartości współczynnika  $\gamma$ . Jeżeli  $\gamma > 0$ , dla jednostek funkcjonujących w szarej strefie (przy zadeklarowanej wysokości wydatków ogółem) obserwowany jest wyższy udział wydatków na dane dobro, niż oczekiwano na podstawie oszacowań uzyskanych dla grupy gospodarstw, podejmujących aktywność w sposób w pełni oficjalny. Punkt  $A_3$  odpowiada zatem sytuacji gdy  $\gamma > 0$ , natomiast punkty  $A_1$ ,  $A_4$  i  $A_5$  gdy  $\gamma < 0$ . Wspomniany już punkt  $A_2$  ilustruje z kolei okoliczności, w których ze względu na doskonałe dostosowanie stopnia zaniżania wydatków do poszczególnych kategorii, gospodarstwa nieprawdopodobne nie są rozróżnialne od jednostek deklarujących w ankietach kwoty zgodne z rzeczywistością. Brak sygnałów przemawiających za potencjalnym

zatajeniem części wydatków ( $\gamma = 0$ ) może oznaczać, że zaniżanie nie występuje lub zostało dokonane w sposób niezwykle umiędzony.

Na wykresie 7 rozważono przypadek dóbr luksusowych. Stosując analogiczne oznaczenia, dodatnio nachylona linia odzwierciedla rosnący, względem wydatków ogółem, udział wydatków na dobra sklasyfikowane jako luksusowe. Dochodowa elastyczność kształtuje się powyżej jedności. Podobnie jak w przypadku dóbr podstawowych zilustrowano różne scenariusze zaniżania faktycznie ponoszonych wydatków.

**Wykres 7. Zaniżanie wydatków - przypadek dóbr luksusowych.**



Źródło: Opracowanie własne.

Poza innym nachyleniem linii odzwierciedlającej oczekiwaną zależność pomiędzy badanymi wielkościami, interpretacja przejść pomiędzy odpowiednimi punktami jest zbliżona do omówionych przypadków dla dóbr podstawowych. Przejście z punktu  $B$ , reprezentującego sytuację, w której wartości zadeklarowane są równe rzeczywistym, do punktu  $B_1$ , następuje, gdy stopnie zaniżenia wydatków dla danego dobra jak i łącznie dla wszystkich kategorii są identyczne ( $\delta_j = \delta_{TOTAL}$ ). Punkt  $B_5$  odnosi się do przypadków, gdy  $\delta_j < \delta_{TOTAL}$ , natomiast  $B_2, B_3$  i  $B_4$  gdy  $\delta_j > \delta_{TOTAL}$ . Dodatnia  $\gamma$  wskazuje na wyższy udział wydatków na dane luksusowe dobro niż oczekiwano, co determinuje położenie powyżej krzywej ( $B_1, B_4, B_5$ ), z kolei  $\gamma < 0$  odpowiada punktowi  $B_3$ , znajdującemu się poniżej linii oznaczonej jako *lux*. Interpretacja  $\gamma = 0$ , pozostaje bez zmian.

Podsumowując, na podstawie wartości  $\gamma$  oszacowanej osobno dla poszczególnych dóbr podstawowych i luksusowych, można zweryfikować hipotezy dotyczące potencjalnego zaniżania wydatków przez gospodarstwa należące do szarej strefy.

- i. Jeżeli zarówno dla dóbr podstawowych jak i luksusowych  $\gamma = 0$ , należy przyjąć, że nie ma wyraźnych sygnałów przemawiających za zaniżaniem wydatków. Nawet jeżeli występuje, respondenci w sposób niezwykle umiejętny dostosowują skalę zatajenia części wydatków do typu danego produktu.
- ii. Jeżeli  $\gamma < 0$  dla dóbr podstawowych i jednocześnie  $\gamma > 0$  dla dóbr luksusowych, taka sytuacja oznacza, iż stopień zaniżania wydatków na wszystkie produkty jest identyczny. Bez względu na kategorię dóbr, prawdziwy poziom wydatków został przeskalowany o jednakowy procent, co finalnie spowodowało, że zadeklarowane udziały  $s_j$  odpowiadają rzeczywistym (*vide* punkt  $A_1$  dla dóbr podstawowych i  $B_1$  dla luksusowych).

Powyższe przypadki zostały uwzględnione i zinterpretowane w pracy Hurst, Li, Pugsley'a [2012], jak jednak widać na podstawie wykresów 6 i 7 nie wyczerpują wszystkich możliwości. Abstrahując już od sytuacji opisanych w punkcie i. oraz ii., dla dóbr podstawowych  $\gamma < 0$ , może zarówno oznaczać, że stopień zaniżania wydatków na dany koszyk jest niższy ( $A_4$ ) lub wyższy ( $A_5$ ) niż wydatki ogółem. Nie jest zatem możliwa jednoznaczna interpretacja wartości  $\gamma$ . Podobnie jest w przypadku  $\gamma > 0$  dla dóbr luksusowych. Dodatnia  $\gamma$  jest uzyskiwana, gdy wydatki na określone dobro są zaniżane w większym ( $B_4$ ) lub mniejszym ( $B_5$ ) stopniu niż łącznie na wszystkie kategorie. Warto jednak zwrócić uwagę, że  $\gamma > 0$  dla dóbr podstawowych i  $\gamma < 0$  dla luksusowych, już jednoznacznie wskazuje na relację pomiędzy  $\delta_j$  i  $\delta_{TOTAL}$ . Zatem w momencie, gdy wyniki nie odpowiadają sytuacjom scharakteryzowanym w punkcie i. oraz ii., pojawiają się dodatkowe możliwości interpretacji.

- iii. Jeżeli  $\gamma > 0$  dla dóbr podstawowych, stopień zaniżania wydatków na dane dobro jest niższy niż na pozostałe produkty<sup>127</sup>.
- iv. Jeżeli  $\gamma < 0$  dla dóbr luksusowych, stopień zaniżania wydatków na dane dobro jest wyższy niż na pozostałe produkty.

---

<sup>127</sup> Dotychczas była mowa o porównywaniu stopnia zaniżania wydatków na dane dobro ze stopniem zaniżania wydatków ogółem czyli łącznie z analizowanym dobrem. Jeżeli jednak stopień zaniżania wydatków na dane dobro jest niższy niż skala zaniżania wydatków całkowitych, musi być jednocześnie niższy niż stopień zaniżania wydatków na pozostałe dobra (tj. wszystkie bez tego konkretnego, analizowanego obecnie dobra).

Uwzględnienie powyższych możliwości pozwala w pełni zweryfikować postawione w podrozdziale 1.5. hipotezy dotyczące potencjalnego zaniżania w ankietach ponoszonych przez gospodarstwa domowe wydatków. Warunkiem zastosowania prezentowanej metodologii jest jednak znajomość podziału dóbr na podstawowe, luksusowe i opcjonalnie pozostałe, jeżeli istnieje grupa produktów, co do których decyzja nie jest jednoznaczna. W tym celu konieczne jest wyznaczenie elastyczności wydatków na dane dobro względem wydatków ogółem. Stosując analogiczne oznaczenia zmiennych jak w równaniu [47], estymowana jest regresja postaci:

$$\ln C_{ij}^R = \omega_j + \varphi_j \ln C_{iTOTAL}^R + v_j X_i + \eta_{ij} \quad [49]$$

Uzyskane osobno dla poszczególnych koszyków współczynniki  $\varphi$  są elastycznościami, a ich oszacowania umożliwiają dokonanie klasyfikacji dóbr na odpowiednie kategorie. Hurst, Li, Pugsley [2012] za podstawowe uznają dobra, dla których elastyczność kształtuje się poniżej wartości 0.7, natomiast za luksusowe dobra o elastyczności powyżej 1.3. Jeżeli  $\varphi$  zawiera się w przedziale między 0.7 a 1.3, dobro nie jest ani podstawowe ani luksusowe<sup>128</sup>.

---

<sup>128</sup> E. Hurst, G. Li, B. Pugsley, *Are Household Surveys Like Tax Forms? Evidence from Income Underreporting of the Self-Employed*, 2012, s. 20-21.



### 3.3. Dane źródłowe i wykorzystane zmienne

Zastosowane we własnym badaniu dane obejmują lata 2004 - 2012 i są cyklicznie zbierane w ramach programu Consumer Expenditure Survey (CES), prowadzonego przez U.S. Census Bureau dla Bureau of Labor Statistics. Dane zawierają szczegółowe informacje o wydatkach, dochodach i charakterystykach socjodemograficznych, zarówno na poziomie gospodarstw domowych jak i ich poszczególnych członków. Poza niniejszym badaniem, stanowią one istotne źródło informacji dla wielu organów administracji rządowej Stanów Zjednoczonych. Na ich podstawie m.in. aktualizowane są wagi koszyka dóbr i usług stosowanego we wskaźniku cen towarów i usług konsumpcyjnych (CPI), określany jest próg ubóstwa oraz szacowane są koszty wychowania dziecka na potrzeby prowadzonej polityki społecznej<sup>129</sup>. Można zatem oczekiwać, że zapewniona została, po pierwsze reprezentatywność, po drugie wysoka jakość danych.

W ramach CES informacje zbierane są poprzez kwartalne wywiady ankietowe (QIS - *Quarterly Interview Survey*) oraz tzw. dziennik (*Diary Survey*). Zgodnie z nazwami, pierwsza z metod standardowo polega na wypełnieniu przez respondenta zestawu ankiet, natomiast druga, bazuje na notatkach sporządzonych w określonym horyzoncie czasowym. W toku kwartalnych wywiadów ankietowych każde gospodarstwo domowe jest ankietowane pięciokrotnie - co trzy miesiące przez pięć kolejnych kwartałów. Podczas pierwszego wywiadu zbierane są przede wszystkim informacje dotyczące charakterystyk socjodemograficznych, takich jak płeć, wiek, rasa, stan cywilny, wykształcenie oraz odnotowywany jest rodzaj relacji pomiędzy poszczególnymi członkami gospodarstwa. W trakcie kolejnych trzech wywiadów gromadzone są dane o wydatkach m.in. na mieszkanie, odzież, transport, opiekę zdrowotną, ubezpieczenia, edukację, żywność, alkohol i wyroby tytoniowe<sup>130</sup>. Dodatkowo, podczas drugiego wywiadu respondenci podają informacje dotyczące ich pracy zawodowej, w tym wysokości uzyskiwanych dochodów. Ostatnia ankieta, stanowi źródło informacji o aktywach (m.in. rachunki emerytalne, konta bankowe, papiery wartościowe, ubezpieczenia na życie) i wierzytelnościach (m.in. karty kredytowe i kredyty)<sup>131</sup>. Dziennik jest z kolei, formą zbierania danych, w której respondent przez dwa kolejne tygodnie odnotowuje wszystkie poczynione przez gospodarstwo domowe wydatki.

---

<sup>129</sup> <http://www.bls.gov/respondents/cex/cevalue.htm> (dostęp 23.05.2015).

<sup>130</sup> Kwestionariusze są dostępne pod adresem: <http://www.bls.gov/cex/capi/2013/cecapihome.htm> (dostęp 23.05.2015).

<sup>131</sup> U.S. Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, *Consumer Expenditure Interview Survey, Public Use Microdata - 2012 Users' Documentation*, 2013, s. 63.

Również w tym przypadku gromadzone są informacje o uzyskiwanych dochodach oraz cechach socjodemograficznych. W badaniu, ostatecznie wykorzystano dane zebrane w wyniku wywiadów ankietowych, stąd też w dalszej części pracy poprzez dane źródłowe należy rozumieć informacje zgromadzone właśnie w ten sposób.

Badanie ankietowe QIS ma formę panelu rotacyjnego, gdzie w każdym kolejnym kwartale nowa populacja stanowi około jedną piątą respondentów. Próba, jest dobierana w ten sposób, aby reprezentowała całą ludność Stanów Zjednoczonych, do czego są wykorzystywane wyniki spisów powszechnych. Niewątpliwą zaletą omawianego zbioru danych jest szeroki zakres dostępnych informacji. Pośród zmiennych znajdują się różne wersje wag, w tym taka, która odzwierciedla ile podobnych gospodarstw domowych w Stanach Zjednoczonych jest reprezentowanych przez dany rekord w próbie. Teoretycznie, uwzględniając jej wartość możliwe jest uzyskanie miary, która odnosi się do całej populacji Stanów Zjednoczonych. Ponadto, w zbiorze znajdują się jeszcze 44 inne wersje wag. Są one wynikiem replikacji i każda dla połowy rekordów przyjmuje wartość równą zero. Mają one na celu stworzenie sztucznych podprób, dzięki którym możliwa staje się np. estymacja wariancji określonych zmiennych<sup>132</sup>. Zarówno podstawowa wersja jak i warianty wag będące wynikiem replikacji, zostały zastosowane w przedstawionym dalej badaniu.

W kontekście wykorzystanych danych warto jeszcze wspomnieć o dwóch istotnych kwestiach. W ramach zapewnienia poufności, czyli uniemożliwienia identyfikacji gospodarstwa domowego na podstawie zebranych w ankietach informacji, niektóre wartości są cenzurowane. Jeżeli oryginalna wartość danej zmiennej przekracza określony poziom krytyczny, jest ona zastępowana inną wartością<sup>133</sup>. Procedura obejmuje przede wszystkim informacje finansowe m.in. takie jak wysokość uzyskiwanych dochodów, przychody związane z posiadaniem akcji, obligacji i udziałów oraz nakłady ponoszone na własną działalność gospodarczą<sup>134</sup>. Dodatkowo, zaczynając od 2004 roku dane CES, poza zadeklarowanym przez respondenta dochodem, zawierają również informacje uzyskane w wyniku estymacji. Celem tego działania jest uzupełnienie braków danych, wynikających z odmowy udzielenia odpowiedzi. Respondentom, którzy nie dostarczyli odpowiedniej informacji przypisywana jest wartość szacunkowa<sup>135</sup>.

---

<sup>132</sup> Ibidem, s. 60.

<sup>133</sup> Ibidem, s. 27.

<sup>134</sup> Ibidem, s. 28-31.

<sup>135</sup> U.S. Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, *Multiple Imputation Manual: Supplement to 2004 Consumer Expenditure Interview Survey Public Use Microdata Documentation*, 2005, s. 1.

Zarówno przypisywanie niektórym rekordom wartości szacunkowych jak i cenzurowanie rzeczywistych danych, może zniekształcać wyniki analiz. Zwłaszcza w badaniach, gdzie brane są pod uwagę zależności pomiędzy dochodami, wydatkami i/lub zmiennymi socjodemograficznymi. W niniejszym badaniu optymalna sytuacja miałaby miejsce, gdyby dla gospodarstw funkcjonujących w pełni w oficjalnej części gospodarki, udało się uchwycić relację pomiędzy rzeczywistymi wartościami badanych zmiennych. Jeśli chodzi o gospodarstwa należące do szarej strefy, stosowana metodologia wymaga, aby respondenci zaniżali uzyskiwane dochody a tym samym zniekształcali faktyczną relację pomiędzy wydatkami i dochodami. Wtedy bowiem bazując na zgromadzonych danych możliwe jest wyodrębnienie takiej niespójności i zidentyfikowanie gospodarstw czerpiących dochód w ramach szarej strefy. Widać zatem, że dla części próby istotną informacją (przynajmniej w początkowej fazie badania) jest nawet nie tyle wysokość rzeczywistego dochodu, ale kwota jaką respondent zadeklarował. Jakakolwiek ingerencja na linii respondent-badacz niesie zatem poważne ryzyko zniekształcenia otrzymanych rezultatów. Biorąc to wszystko pod uwagę, w finalnej próbie, wykorzystanej we własnych analizach, nie uwzględniono gospodarstw z ocenioną lub oszacowaną wartością dochodu. Takie wykluczenia poważnie pomniejszyły oryginalny zbiór danych, bowiem w zależności od roku, przypisanie brakom szacunkowych wartości, dotyczyło od 47,5% (rok 2011) do 49,3% (rok 2007) wyjściowej liczby rekordów. Cenzurowanie dotyczyło z kolei od 2,7% (rok 2004) do 3,6% (rok 2010) rekordów<sup>136</sup>. Pozostałe wyłączenia polegające m.in. na wykluczeniu ze zbioru przypadków, w których wydatki na żywność przewyższały bieżący dochód, oscylowały w okolicach 2% oryginalnej wielkości próby<sup>137</sup>.

Tak poważne ograniczenie oryginalnego zbioru danych rodzi pytanie dotyczące reprezentatywności. Zakładana reprezentatywność oryginalnej próby oczywiście nie jest żadnym gwarantem jej zachowania dla podpróby, może jednak stanowić istotne źródło informacji i posłużyć jako wzorzec w bezpośrednich porównaniach. W dalszej części pracy uwzględniono porównania rozkładów wartości poszczególnych zmiennych, pochodzących z oryginalnego i okrojonego zbioru danych.

---

<sup>136</sup> Zdarzały się przypadki, że prezentowana w zbiorze danych kwota została jednocześnie oszacowana i oceniona, jednak w tym miejscu je rozdzielono. W pierwszej kolejności sprawdzano czy kwota została oszacowana.

<sup>137</sup> Poza sprawdzeniem ile rekordów zostało wykluczonych, korzystając z dostarczonych wag, sprawdzono także na ile gospodarstw domowych to się finalnie przełożyło. Szacowane wartości stanowiły od 47,1% gospodarstw domowych (rok 2005) do 48,9% (rok 2012), cenzurowane od 2,6% (rok 2004) do 3,5% (2010), pozostałe wykluczone przypadki - średnio 2,1%.

Bazując na danych źródłowych, stworzono szereg zmiennych, które zostały scharakteryzowane w poniższej tabeli.

**Tabela 2. Zmienne wykorzystane w badaniu.**

Nazwa zmiennej	Opis zmiennej/wartości
<i>in_mo_pc</i>	miesięczny dochód <i>per capita</i> w gospodarstwie domowym;
<i>fo_mo_pc</i>	miesięczne wydatki na żywność <i>per capita</i> w gospodarstwie domowym;
<i>co_in_gap</i>	$\ln(fo\_mo\_pc) - \ln(in\_po\_pc)$ ;
<i>sex</i>	płeć głowy gospodarstwa domowego; 1 - mężczyzna; 0 - kobieta;
<i>age_ref</i>	wiek głowy gospodarstwa domowego;
<i>age_ref_sq</i>	$age\_ref \cdot age\_ref$ ;
<i>race_x</i>	gdzie $x \in \{1; 2\}$ ; rasa głowy gospodarstwa domowego; poziom bazowy: biała;
<i>race_1</i>	1 - czarna; 0 - pozostałe przypadki;
<i>race_2</i>	1 - żółta, mieszana, rdzenny Amerykanin; 0 - pozostałe przypadki;
<i>marit_x</i>	gdzie $x \in \{1; 2\}$ ; stan cywilny głowy gospodarstwa domowego; poziom bazowy: żonaty/zamężna;
<i>marit_1</i>	1 - kawaler/panna; 0 - pozostałe przypadki;
<i>marit_2</i>	1 - wdowiec/wdowa, rozwodnik/rozwódka, separacja; 0 - pozostałe przypadki;
<i>educ_x</i>	gdzie $x \in \{1; 2; 3\}$ ; wykształcenie głowy gospodarstwa domowego; poziom bazowy: ukończona szkoła średnia;
<i>educ_1</i>	1 - nigdy nie uczęszczał/uczęszczała do szkoły, klasy 1 - 12 (bez dyplomu ukończenia szkoły średniej) 0 - pozostałe przypadki;
<i>educ_2</i>	1 - niepełne wyższe, licencjat; 0 - pozostałe przypadki;
<i>educ_3</i>	1 - magister, doktor; 0 - pozostałe przypadki;
<i>inc_source_x</i>	gdzie $x \in \{1; 2; 3\}$ ; źródło dochodu głowy gospodarstwa domowego; poziom bazowy: zatrudnienie w prywatnej firmie
<i>inc_source_1</i>	1 - zatrudnienie w sferze państwowej; 0 - pozostałe przypadki;
<i>inc_source_2</i>	1 - samodzielna działalność gospodarcza (w tym gospodarstwo rolne);

	0 - pozostałe przypadki;
<i>inc_source_3</i>	1 - brak wartości (w tym renta, emerytura, zasiłek); 0 - pozostałe przypadki;
<i>occu_x</i>	gdzie $x \in \{1; 2; 3; 4; 5; 6\}$ ; zajęcie/branża głowy gospodarstwa domowego; poziom bazowy: menedżer, specjalista;
<i>occu_1</i>	1 - sprzedaż, wsparcie techniczne i administracyjne; 0 - pozostałe przypadki;
<i>occu_2</i>	1 - usługi; 0 - pozostałe przypadki;
<i>occu_3</i>	1 - operator, monter, robotnik; 0 - pozostałe przypadki;
<i>occu_4</i>	1 - produkcja precyzyjna, naprawa, budownictwo; 0 - pozostałe przypadki;
<i>occu_5</i>	1 - rolnictwo, leśnictwo, rybołówstwo; 0 - pozostałe przypadki;
<i>occu_6</i>	1 - siły zbrojne; 0 - pozostałe przypadki;
<i>educ_spo_x</i>	gdzie $x \in \{1; 2; 3\}$ ; wykształcenie małżonki/małżonka głowy gospodarstwa domowego; poziom bazowy: brak wartości;
<i>educ_spo_1</i>	1 - nigdy nie uczęszczał/uczęszczała do szkoły, klasy 1 - 12 (bez dyplomu ukończenia szkoły średniej); 0 - pozostałe przypadki;
<i>educ_spo_2</i>	1 - ukończona szkoła średnia, niepełne wyższe, licencjat; 0 - pozostałe przypadki;
<i>educ_spo_3</i>	1 - magister, doktor; 0 - pozostałe przypadki;
<i>age_spo</i>	wiek małżonki/małżonka głowy gospodarstwa domowego;
<i>age_spo_sq</i>	$age\_spo \cdot age\_spo$ ;
<i>inc_source_spo_x</i>	gdzie $x \in \{1; 2; 3\}$ ; źródło dochodu małżonki/małżonka głowy gospodarstwa domowego; poziom bazowy - brak wartości;
<i>inc_source_spo_1</i>	1 - zatrudnienie w prywatnej firmie; 0 - pozostałe przypadki;
<i>inc_source_spo_2</i>	1 - zatrudnienie w sferze państwowej; 0 - pozostałe przypadki;
<i>inc_source_spo_3</i>	1 - samodzielna działalność gospodarcza (w tym gospodarstwo rolne); 0 - pozostałe przypadki;
<i>area</i>	typ obszaru zamieszkania; 1 - obszar miejski; 0 - obszar wiejski;
<i>region_x</i>	gdzie $x \in \{1; 2; 3\}$ ; region zamieszkania; poziom bazowy: południowy;
<i>region_1</i>	1 - północno-wschodni; 0 - pozostałe przypadki;

<i>region_2</i>	1 - środkowo-zachodni; 0 - pozostałe przypadki;
<i>region_3</i>	1 - zachodni; 0 - pozostałe przypadki;
<i>pop_x</i>	gdzie $x \in \{1; 2; 3; 4\}$ ; liczba mieszkańców miejsca zamieszkania; poziom bazowy: powyżej 4 mln;
<i>pop_1</i>	1 - 1,2 - 4,0 mln; 0 - pozostałe przypadki;
<i>pop_2</i>	1 - 0,33 - 1,19 mln; 0 - pozostałe przypadki;
<i>pop_3</i>	1 - 125 - 329 tys.; 0 - pozostałe przypadki;
<i>pop_4</i>	1 - poniżej 125 tys.; 0 - pozostałe przypadki;
<i>house_x</i>	gdzie $x \in \{1; 2; 3; 4\}$ ; status zajmowanego domu/mieszkania; poziom bazowy: własność z hipoteką;
<i>house_1</i>	1 - własność bez hipoteki; 0 - pozostałe przypadki;
<i>house_2</i>	1 - własność (brak informacji o hipotece); 0 - pozostałe przypadki;
<i>house_3</i>	1 - wynajem; 0 - pozostałe przypadki;
<i>house_4</i>	1 - zajmowanie lokum bez płatności; 0 - pozostałe przypadki;
<i>child_1</i>	liczba dzieci poniżej 18 roku życia;
<i>child_sq</i>	$child_1 \cdot child_1$ ;
<i>member</i>	liczba osób w gospodarstwie domowym;
<i>member_sq</i>	$member \cdot member$ ;
<i>earner</i>	liczba pracujących członków gospodarstwa domowego;
<i>earner_sq</i>	$earner \cdot earner$ ;
<i>earner_ful</i>	liczba osób pracujących w pełnym wymiarze godzin, przez cały ostatni rok;
<i>earner_ful_sq</i>	$earner\_ful \cdot earner\_ful$ ;
<i>males</i>	liczba osób płci męskiej;
<i>males_sq</i>	$males \cdot males$ ;
<i>females</i>	liczba osób płci żeńskiej;
<i>females_sq</i>	$females \cdot females$ ;

*Źródło:* Opracowanie własne.

### 3.4. Próba - charakterystyka i reprezentatywność

Nieodłącznym elementem nawet najbardziej zaawansowanego modelowania jest wstępna analiza danych. Również w przypadku niniejszego badania stanowiła ona pierwszy etap prac. W tabeli 3 zawarto rozkłady możliwych wartości i średnie dla poszczególnych zmiennych. W każdej komórce, dla odpowiedniego roku i zmiennej, górna wartość odnosi się do całego zbioru, natomiast dolna (podana w nawiasie) do próby wykorzystanej w dalszych analizach. Tabela umożliwia charakterystykę gospodarstw domowych, jak również wstępne sprawdzenie czy zastosowane wykluczenia spowodowały pojawienie się rozbieżności w porównaniu ze statystykami dla kompletnego zestawu danych.

Różnice są już widoczne bez konieczności stosowania formalnych testów. Przede wszystkim dotyczy to zmiennych: *in\_mo\_pc*, *member*, *marit\_x*, *inc\_source\_x*, *earner* i *earner\_ful*. W finalnej próbie, średni dochód *per capita* w 2004 i 2005 roku jest znacznie niższy, a w kolejnych latach wyższy od wartości zaobserwowanych na całym zbiorze. Zmiana kierunku obciążenia wynika z pominięcia grupy gospodarstw z szacowanym dochodem, dla których średnia wyraźnie zmalała po 2005 roku. Nie bez znaczenia jest również wykluczenie obserwacji z ocenionymi wartościami. W tych gospodarstwach, dochód *per capita* to około 5,5 tys. \$. Zarówno w całym, jak i ograniczonym zbiorze dominują gospodarstwa składające się z jednej bądź dwóch osób i stanowią łącznie około 60% obserwacji. W porównaniu z kompletnym zestawem danych, w próbie jest jednak więcej gospodarstw jednoosobowych (o 4,3 - 6,2 pkt. proc.) a mniej dwuosobowych i liczniejszych. Taki rozkład wartości zmiennej *member* przynajmniej w części może wyjaśniać różnice w udziale poszczególnych kategorii stanu cywilnego. W finalnym zbiorze jest mniej obserwacji z głową gospodarstwa o statusie żonaty/zamężna, a więcej kawalerów/panien oraz pozostałych przypadków, czyli rozwodników/rozwódek, wdowców/wdów lub osób pozostających w separacji. Dla zmiennej *inc\_source\_x*, w finalnym zbiorze obserwowany jest średnio dwukrotnie niższy udział respondentów, dla których źródłem dochodu jest samodzielna działalność gospodarcza. Oznacza to, że cenzurowanie wysokości dochodów i uzupełnianie braków wartościami szacowanymi, w dużej mierze dotyczyło tej grupy ankietowanych. Rozbieżności są widoczne również jeśli chodzi o zmienne *earner* oraz *earner\_ful*. W próbie, w porównaniu z całym zbiorem jest mniej gospodarstw z dwoma, trzema lub większą ilością osób uzyskujących dochód, bez względu czy jest on konsekwencją podejmowania pracy na pełny czy na część etatu.

**Tabela 3. Porównanie kompletnego zbioru danych (górne wartości) z wykorzystaną w badaniu próbą (wartości w nawiasie).**

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
liczba rekordów:									
	7 687 (3 625)	7 585 (3 610)	7 084 (3 243)	6 830 (3 111)	6 895 (3 203)	7 104 (3 246)	7 037 (3 255)	6 781 (3 196)	6 751 (3 096)
średnia <i>in_mo_pc</i> :									
	2 029 \$ (1 753 \$)	2 145 \$ (1 804 \$)	1 793 \$ (1 895 \$)	1 864 \$ (1 958 \$)	1 868 \$ (2 047 \$)	1 901 \$ (2 059 \$)	1 895 \$ (2 100 \$)	1 907 \$ (2 077 \$)	1 965 \$ (2 181 \$)
średnia <i>fo_mo_pc</i> :									
	219 \$ (215 \$)	224 \$ (215 \$)	233 \$ (226 \$)	272 \$ (256 \$)	283 \$ (272 \$)	274 \$ (263 \$)	279 \$ (273 \$)	285 \$ (281 \$)	294 \$ (286 \$)
średnia <i>member</i> :									
	2,50 (2,36)	2,56 (2,40)	2,53 (2,36)	2,53 (2,39)	2,49 (2,32)	2,50 (2,37)	2,48 (2,29)	2,49 (2,30)	2,50 (2,29)
<i>member</i> :									
1 osoba	28,6% (33,4%)	27,9% (33,6%)	28,7% (34,5%)	29,3% (33,9%)	29,0% (34,7%)	29,0% (33,3%)	31,6% (37,1%)	30,5% (36,6%)	30,6% (36,5%)
2 osoby	32,2% (30,7%)	31,6% (29,4%)	31,3% (29,7%)	31,3% (30,5%)	32,7% (31,0%)	32,2% (31,2%)	30,4% (29,8%)	30,5% (29,0%)	30,7% (30,7%)
3 osoby	15,7% (15,2%)	16,0% (15,1%)	15,4% (14,3%)	14,6% (13,6%)	14,8% (13,7%)	15,3% (14,3%)	14,3% (13,3%)	15,8% (14,7%)	15,0% (12,9%)
4 osoby	13,7% (12,5%)	13,5% (13,0%)	14,3% (12,9%)	13,7% (12,6%)	13,6% (13,0%)	13,2% (12,2%)	13,1% (11,2%)	13,1% (11,4%)	13,5% (11,8%)
5 lub więcej	9,8% (8,2%)	11,0% (8,9%)	10,3% (8,6%)	11,1% (9,4%)	9,9% (7,6%)	10,4% (9,0%)	10,6% (8,5%)	10,2% (8,3%)	10,2% (8,1%)
<i>sex</i> :									
mężczyzna	47,5% (47,6%)	47,4% (47,6%)	46,2% (47,5%)	46,8% (46,7%)	47,1% (47,1%)	47,8% (47,8%)	46,8% (46,4%)	46,1% (46,2%)	46,5% (47,7%)



kobieta	52,5% (52,4%)	52,6% (52,4%)	53,8% (52,5%)	53,2% (53,3%)	52,9% (52,9%)	52,2% (52,2%)	53,2% (53,6%)	53,9% (53,8%)	53,5% (52,3%)
<i>średnia age_ref:</i>									
	49,0 (47,8)	48,9 (47,6)	49,0 (48,0)	49,0 (48,3)	49,8 (49,3)	49,6 (49,1)	49,3 (48,5)	49,9 (50,0)	50,0 (49,6)
<i>race_x:</i>									
biała	82,0% (83,0%)	81,9% (82,5%)	82,7% (83,4%)	82,3% (83,5%)	82,0% (82,9%)	81,8% (81,8%)	80,2% (81,2%)	80,4% (81,2%)	79,2% (79,4%)
czarna	11,2% (10,8%)	11,5% (11,2%)	11,4% (11,3%)	11,5% (11,7%)	11,9% (12,1%)	11,3% (12,5%)	12,2% (11,9%)	12,5% (12,7%)	13,1% (13,4%)
pozostałe przypadki	6,8% (6,2%)	6,6% (6,3%)	5,9% (5,2%)	6,1% (4,8%)	6,1% (5,0%)	6,8% (5,7%)	7,6% (6,9%)	7,1% (6,2%)	7,7% (7,2%)
<i>marit_x:</i>									
żonaty/zamężna	53,6% (49,4%)	53,8% (48,8%)	53,0% (48,0%)	53,0% (47,5%)	52,5% (48,4%)	52,9% (49,4%)	50,0% (46,1%)	50,6% (45,5%)	50,0% (45,5%)
kawaler/panna	19,4% (21,4%)	20,3% (22,6%)	20,6% (22,7%)	20,9% (23,4%)	20,8% (22,1%)	21,4% (22,2%)	23,3% (25,5%)	21,5% (22,2%)	22,1% (24,0%)
pozostałe przypadki	27,0% (29,2%)	25,9% (28,6%)	26,3% (29,3%)	26,1% (29,1%)	26,7% (29,5%)	25,7% (28,5%)	26,7% (28,5%)	27,9% (32,3%)	27,9% (30,5%)
<i>educ_x:</i>									
ukończona szkoła średnia	26,0% (25,5%)	25,3% (25,3%)	26,4% (27,4%)	24,3% (24,8%)	25,6% (25,9%)	24,6% (24,6%)	25,0% (24,3%)	24,4% (25,3%)	24,2% (24,2%)
niepełne wyższe/licencjat;	49,0% (49,3%)	48,9% (49,0%)	48,9% (48,7%)	49,5% (49,1%)	49,8% (50,0%)	50,7% (50,8%)	49,9% (50,6%)	50,9% (50,0%)	50,5% (51,0%)
magister/doktor	10,6% (9,4%)	10,2% (8,9%)	10,0% (8,1%)	10,7% (8,9%)	10,5% (9,6%)	10,5% (9,4%)	11,3% (10,7%)	11,2% (10,4%)	12,4% (11,3%)
pozostałe przypadki	14,3% (15,8%)	15,6% (16,8%)	14,7% (15,9%)	15,5% (17,1%)	14,1% (14,5%)	14,2% (15,2%)	13,8% (14,5%)	13,6% (14,4%)	12,9% (13,5%)
<i>inc_source_x:</i>									

zatrudnienie w prywatnej firmie	51,0% (53,3%)	52,2% (53,1%)	52,2% (55,9%)	51,6% (52,6%)	50,2% (51,0%)	49,4% (51,7%)	48,8% (50,9%)	48,4% (50,1%)	48,5% (49,7%)
zatrudnienie w sferze państw.	12,1% (12,9%)	10,8% (12,3%)	11,0% (11,5%)	11,2% (12,9%)	11,8% (12,7%)	11,1% (12,2%)	12,1% (13,0%)	11,6% (11,8%)	11,2% (12,6%)
samodzielna działalność	7,1% (3,5%)	7,0% (3,7%)	6,8% (3,3%)	7,3% (3,8%)	6,5% (3,0%)	7,3% (3,6%)	6,3% (2,9%)	6,6% (2,8%)	7,0% (2,7%)
pozostałe przypadki	29,9% (30,3%)	30,1% (30,9%)	30,0% (29,3%)	29,9% (30,8%)	31,5% (33,3%)	32,2% (32,6%)	32,8% (33,2%)	33,5% (35,3%)	33,3% (34,9%)

*occu\_x:*

menedżer, specjalista	26,9% (25,1%)	25,2% (23,0%)	26,8% (25,4%)	27,0% (25,1%)	26,8% (25,4%)	26,2% (25,2%)	25,9% (25,8%)	25,9% (23,8%)	27,1% (26,4%)
sprzedaż, wsparcie techniczne i adm.	19,1% (20,2%)	18,9% (19,2%)	18,3% (18,6%)	18,2% (18,4%)	17,7% (18,5%)	17,1% (18,3%)	17,7% (18,1%)	16,5% (17,2%)	15,9% (15,9%)
usługi	10,4% (10,0%)	11,4% (11,4%)	11,7% (11,7%)	12,0% (11,3%)	11,8% (11,1%)	11,9% (11,3%)	12,5% (12,0%)	12,3% (12,0%)	12,3% (11,4%)
operator, monter, robotnik	8,2% (8,9%)	8,1% (8,8%)	7,4% (8,2%)	7,2% (8,2%)	6,9% (6,8%)	6,8% (6,8%)	5,8% (5,9%)	6,8% (6,7%)	6,3% (6,4%)
produkcja precyzyjna, naprawa, budownictwo;	4,1% (4,1%)	4,9% (5,1%)	4,5% (5,5%)	4,1% (4,7%)	3,9% (3,6%)	4,2% (4,1%)	3,6% (3,4%)	3,6% (3,8%)	3,9% (3,6%)
rolnictwo, leśnictwo, rybołówstwo	0,9% (0,8%)	0,8% (0,7%)	0,8% (1,0%)	1,0% (0,7%)	0,7% (0,5%)	1,0% (1,1%)	0,9% (0,7%)	0,9% (0,7%)	0,7% (0,6%)
pozostałe przypadki	30,4% (30,8%)	30,7% (31,8%)	30,5% (29,7%)	30,5% (31,6%)	32,2% (34,1%)	32,8% (33,2%)	33,6% (34,2%)	34,1% (35,9%)	33,9% (35,6%)

*area:*

obszar miejski	90,8% (90,8%)	93,5% (94,0%)	94,3% (93,7%)	94,8% (94,5%)	94,2% (93,8%)	94,6% (94,4%)	94,7% (94,6%)	94,9% (94,3%)	94,8% (95,2%)
obszar wiejski	9,2% (9,2%)	6,5% (6,0%)	5,7% (6,3%)	5,2% (5,5%)	5,8% (6,2%)	5,4% (5,6%)	5,3% (5,4%)	5,1% (5,7%)	5,2% (4,8%)

*region\_x:*

południowy	32,2% (32,5%)	37,2% (39,4%)	34,4% (36,8%)	34,8% (38,1%)	35,2% (37,8%)	34,1% (35,4%)	35,2% (37,4%)	35,0% (34,9%)	35,4% (37,4%)
północno-wschodni	16,9% (15,8%)	16,3% (14,9%)	19,2% (18,3%)	19,2% (17,7%)	18,8% (17,9%)	18,8% (18,4%)	18,6% (17,7%)	19,2% (19,2%)	18,5% (17,8%)
środkowo-zachodni	23,7% (23,3%)	22,6% (21,8%)	23,6% (23,0%)	23,6% (23,5%)	23,6% (22,2%)	23,4% (22,7%)	22,7% (21,1%)	22,5% (22,5%)	22,5% (21,9%)
Zachodni	27,2% (28,4%)	23,9% (23,9%)	22,3% (21,2%)	21,9% (20,2%)	21,9% (21,4%)	23,2% (22,8%)	22,9% (23,1%)	22,8% (22,8%)	22,9% (22,3%)

*pop\_x:*

powyżej 4 mln	24,4% (22,6%)	31,5% (29,5%)	33,7% (31,3%)	34,7% (31,6%)	33,3% (32,0%)	35,2% (33,6%)	35,0% (32,9%)	36,0% (34,7%)	34,5% (33,2%)
1,2 - 4,0 mln	28,4% (29,3%)	20,8% (22,1%)	23,7% (24,6%)	22,9% (24,9%)	23,7% (25,4%)	23,3% (25,8%)	23,8% (25,1%)	22,9% (24,9%)	23,2% (25,0%)
0,33 - 1,19 mln	15,9% (15,8%)	18,0% (18,4%)	6,8% (6,2%)	6,8% (6,5%)	6,1% (5,5%)	6,0% (5,6%)	6,5% (6,2%)	6,8% (5,4%)	6,9% (6,2%)
125 - 329 tys.	11,9% (12,7%)	13,9% (13,4%)	23,0% (23,6%)	23,1% (23,5%)	23,5% (22,8%)	22,5% (22,1%)	22,5% (24,1%)	21,5% (21,8%)	23,1% (22,9%)
poniżej 125 tys.	19,3% (19,6%)	15,8% (16,6%)	12,4% (13,6%)	12,0% (12,9%)	12,9% (13,7%)	12,4% (12,2%)	11,6% (10,9%)	12,2% (12,5%)	11,6% (12,1%)

*child\_1:*

brak dzieci	65,5% (65,7%)	64,5% (64,3%)	65,2% (65,6%)	65,4% (65,4%)	67,0% (67,8%)	66,9% (67,0%)	68,0% (69,2%)	67,1% (69,0%)	67,1% (69,6%)
1 dziecko	14,6% (15,0%)	15,2% (15,4%)	14,4% (14,8%)	13,9% (13,9%)	13,1% (12,9%)	14,3% (14,4%)	13,3% (13,2%)	13,7% (13,3%)	13,4% (12,1%)
2 dzieci	12,7% (12,2%)	12,4% (13,0%)	13,5% (12,8%)	12,6% (12,7%)	12,9% (13,5%)	12,1% (12,1%)	11,3% (10,8%)	12,2% (11,6%)	12,2% (12,0%)
3 lub więcej	7,2% (7,1%)	7,9% (7,4%)	6,9% (6,8%)	8,1% (8,1%)	6,9% (5,9%)	6,6% (6,4%)	7,3% (6,7%)	7,0% (6,1%)	7,3% (6,3%)

*średnia earner:*

	1,32 (1,20)	1,35 (1,21)	1,36 (1,21)	1,33 (1,19)	1,30 (1,15)	1,28 (1,16)	1,26 (1,12)	1,26 (1,11)	1,27 (1,10)
<i>earner:</i>									
0 osób	20,0% (22,4%)	19,6% (22,1%)	19,7% (21,7%)	19,9% (21,9%)	21,1% (24,7%)	21,0% (23,5%)	22,2% (24,9%)	22,7% (26,5%)	22,1% (26,0%)
1 osoba	38,4% (41,4%)	38,1% (41,9%)	38,0% (41,8%)	38,8% (43,3%)	38,2% (41,2%)	39,9% (43,2%)	40,0% (44,0%)	38,8% (41,7%)	38,9% (42,7%)
2 osoby	33,2% (31,1%)	33,5% (30,7%)	32,7% (31,0%)	32,9% (29,9%)	33,0% (29,6%)	31,5% (28,7%)	29,8% (26,5%)	30,9% (27,4%)	31,1% (27,5%)
3 lub więcej	8,3% (5,1%)	8,8% (5,3%)	9,7% (5,5%)	8,4% (5,0%)	7,7% (4,5%)	7,6% (4,7%)	7,9% (4,5%)	7,6% (4,3%)	7,9% (3,9%)
<i>średnia earner_ful:</i>									
	0,83 (0,76)	0,84 (0,77)	0,86 (0,80)	0,85 (0,78)	0,83 (0,77)	0,77 (0,71)	0,77 (0,69)	0,76 (0,68)	0,78 (0,68)
<i>earner_ful:</i>									
0 osób	38,9% (41,1%)	38,4% (41,5%)	37,5% (40,0%)	37,9% (39,9%)	39,5% (41,8%)	42,1% (44,8%)	42,9% (46,2%)	43,1% (47,0%)	42,3% (46,6%)
1 osoba	41,6% (42,2%)	41,5% (41,6%)	41,7% (42,3%)	42,0% (43,0%)	40,2% (40,7%)	40,8% (40,6%)	39,7% (40,0%)	39,5% (39,0%)	40,0% (39,3%)
2 osoby	17,7% (15,9%)	18,0% (15,8%)	18,4% (16,2%)	18,2% (16,1%)	18,4% (16,5%)	15,5% (13,6%)	15,5% (13,1%)	15,8% (13,1%)	16,1% (13,3%)
3 lub więcej	1,7% (0,8%)	2,1% (1,1%)	2,5% (1,5%)	1,9% (1,0%)	1,9% (1,0%)	1,6% (1,0%)	1,9% (0,7%)	1,6% (0,9%)	1,7% (0,7%)

*Źródło:* Obliczenia własne.

Na podstawie wstępnych porównań, rozkłady wartości pozostałych zmiennych wydają się zbliżone w obu zbiorach. Dla obserwacji wykorzystanych w modelowaniu, średnie miesięczne wydatki na żywność *per capita* rosną w badanym okresie od 215 \$ do 286 \$. Zdecydowanie dominują respondenci zamieszkujący obszary miejskie - ich udział stanowi średnio 93,9%. Głową gospodarstwa w około 53% są kobiety, a najczęściej deklarowanym poziomem wykształcenia jest licencjat razem z przypadkami rozpoczęcia studiów, które zakończyły się bez uzyskania dyplomu.

Powyższe porównania wartości poszczególnych zmiennych, zostały dokonane przy założeniu, że każda obserwacja ma jednakowe znaczenie. W ten sposób są bowiem wykorzystywane dane w trakcie szacowania modelu. Rozmiar szarej strefy jest jednak uzyskiwany w oparciu o wagi dostarczone przez BLS, które odzwierciedlają ile podobnych gospodarstw reprezentuje konkretny rekord. Ich zastosowanie umożliwia ekstrapolację wyników tak, aby wartość odnosiła się do całej gospodarki. Porównanie kompletnego zestawu danych z finalną próbą musi zatem uwzględniać również informacje o wagach. Tylko w ten sposób możliwa jest kompleksowa ocena, czy zastosowane wykluczenia nie zaburzyły reprezentatywności. Pominięcie kilku rekordów nawet w bardzo liczным zbiorze, może znacznie obciążyć wyniki, jeżeli są to obserwacje reprezentujące dużą grupę homogenicznych gospodarstw. Sama analiza zakładająca jednakowe wagi, co prawda przydatna w kontekście dokonanego modelowania, może nie uchwycić rzeczywistego wpływu zastosowanych wykluczeń.

Dla zmiennych ciągłych *in\_mo\_pc* i *fo\_mo\_pc* a także *age\_ref*, która ze względu na przyjmowanie wartości ze skończonego, ale stosunkowo licznego zbioru, została potraktowana jako quasi-ciągła, zastosowano test przyrównania średniej z próby do zadanej wielkości. Przyjmując, że  $\bar{x}$  i  $\mu$  to średnie ważone uzyskane na podstawie, odpowiednio ograniczonego (tj. po zastosowaniu wspomnianych wykluczeń) i całkowitego zbioru danych, sformułowano następujące hipotezy:

$$H_0: \bar{x} = \mu \quad [50]$$

$$H_0: \bar{x} \neq \mu \quad [51]$$

Brak podstaw do odrzucenia  $H_0$  skłania do stwierdzenia, że dla danej zmiennej, na zakładanym poziomie istotności, próba (pomimo zastosowanych wykluczeń), jest

reprezentatywna<sup>138</sup>. Odrzucenie  $H_0$  oznacza, że usunięcie części rekordów zaburzyło profil gospodarstw domowych. Zaletą testu jest możliwość jego stosowania dla zmiennych o dowolnym rozkładzie prawdopodobieństwa, ze skończoną wariancją. Statystyka testowa ma postać:

$$U = \frac{\bar{x} - \mu}{s} \sqrt{n} \quad [52]$$

gdzie:

$n$  - liczebność próby,

$s$  - ważone odchylenie standardowe z próby.

Przy prawdziwości  $H_0$  statystyka  $U$  ma asymptotyczny rozkład normalny, czyli  $U \rightarrow N(0, 1)$  dla  $n \rightarrow +\infty$ .

Reprezentatywność dla pozostałych zmiennych, mających rozkład dyskretny o  $k$  możliwych wartościach, zweryfikowano testem zgodności chi-kwadrat. W obrębie każdej zmiennej  $\hat{p}_i$  i  $p_i$  oznacza procentowy udział danej kategorii, odpowiednio w próbie i na całym zestawie danych, przy czym w kalkulacji obu wielkości uwzględniona została informacja o wagach. Kategorie wyczerpują zbiór możliwych wartości, zatem  $\sum_{i=1}^k \hat{p}_i = 1$  oraz  $\sum_{i=1}^k p_i = 1$ . Testowano hipotezy postaci:

$$H_0: \hat{p}_1 = p_1 \wedge \dots \wedge \hat{p}_k = p_k \quad [53]$$

$$H_1: \hat{p}_1 \neq p_1 \vee \dots \vee \hat{p}_k \neq p_k \quad [54]$$

Statystyka testowa mająca rozkład chi-kwadrat jest oparta na różnicach pomiędzy faktyczną i oczekiwaną liczebnością występowania danej kategorii w próbie:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(n\hat{p}_i - np_i)^2}{np_i} \quad [55]$$

Odrzucenie  $H_0$  jest równoznaczne z uznaniem, że próba nie jest reprezentatywna, ponieważ rozkład poszczególnych kategorii danej zmiennej, odbiega od struktury obserwowanej na całym zbiorze.

---

<sup>138</sup> Oczywiście przy założeniu, że cały zbiór jest reprezentatywny, a przyjęto, że tak rzeczywiście jest.

Tabela 4 zawiera *p-value* dla testów równości średniej z próby oraz testów zgodności chi-kwadrat. Otrzymane wyniki dostarczają informacji czy różnice pomiędzy obserwowanymi a oczekiwanymi wartościami, są istotnie różne od zera<sup>139</sup>. Formalne testy potwierdzają, że wykluczenie części rekordów doprowadziło do sytuacji, w której statystyki z próby odbiegają od wielkości uzyskanych dla całego zbioru. Dla każdego badanego roku, bez względu czy zakładany poziom istotności wynosi 1%, 5% czy 10% różnice występują dla zmiennych *in\_mo\_pc*, *member*, *marit\_x*, *inc\_source\_x*, *earner* i *earner\_ful*. Warto zwrócić uwagę, że są to te same zmienne, dla których w trakcie wstępnej analizy bez stosowania wag, zidentyfikowano największe rozbieżności pomiędzy próbą, a kompletnym zestawem danych. Najbliższe oczekiwanym są rozkłady wartości dla zmiennych *sex* i *race\_x*, bowiem w badanym okresie jedynie dla prób z jednego roku, na poziomie istotności 10% odrzucona została hipoteza [53]. Dla pozostałych zmiennych, w zależności od roku różnice są istotne bądź nie.

Przeprowadzona analiza wskazuje, że zakładana reprezentatywność całego zbioru danych została utracona w wyniku wykluczenia części rekordów. Próba jest obciążona, zatem wartości, które w badaniu uznano za charakterystyczne dla całej gospodarki, należy traktować z dużą dozą ostrożności, mogą bowiem odbiegać od wielkości rzeczywistych. Niewątpliwie przydatna byłaby informacja o wpływie niereprezentatywności próby, na estymowany rozmiar szarej strefy. Czy uzyskane oszacowanie należy postrzegać jako potencjalnie zaniżone czy zawyżone?

Jak już wcześniej wspomniano istnieją przesłanki teoretyczne jak i dowody empiryczne, że osoby prowadzące własną działalność gospodarczą częściej niż pozostałe grupy czerpią dochód w ramach szarej strefy. Biorąc pod uwagę fakt, że w wykorzystanej w badaniu próbie, odsetek gospodarstw samozatrudnionych jest niższy niż w oryginalnym zbiorze (a tym samym w całym społeczeństwie), uzyskany rozmiar szarej strefy jest prawdopodobnie niedoszacowany. Oczekiwany efekt pominięcia obserwacji ze sztucznie przypisanym dochodem jest podobny. Estymowana wartość jest bowiem przyporządkowywana m.in. respondentom, którzy nie udzielili informacji o wysokości zarobków, co razem z deklaracją zaniżonej kwoty dochodów wydaje się naturalną reakcją osób funkcjonujących w szarej strefie. Analiza obu kwestii skłania ku stwierdzeniu, że otrzymany w badaniu rozmiar szarej strefy jest potencjalnie zaniżony. Nawet jeżeli efekt

---

<sup>139</sup> Hipotezę [50] można bowiem alternatywnie zapisać jako  $H_0: \bar{x} - \mu = 0$  natomiast [53] jest równoważna z  $H_0 = \hat{p}_1 - p_1 = 0 \wedge \dots \wedge \hat{p}_k - p_k = 0$ .

wykluczenia gospodarstw z bardzo wysokimi dochodami jest przeciwny, jego skala uniemożliwia zmianę kierunku obciążenia. Może co najwyżej zniwelować jego wielkość.



**Tabela 4. Wyniki weryfikacji hipotezy o reprezentatywności próby.**

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<i>średnia in_mo_pc:</i>									
	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***
<i>średnia fo_mo_pc:</i>									
	0,100	0,001***	0,005***	0,000***	0,002***	0,004***	0,193	0,592	0,068
<i>member:</i>									
	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***
<i>sex:</i>									
	0,472	0,747	0,098*	0,891	0,972	0,880	0,692	0,853	0,153
<i>średnia age_ref:</i>									
	0,000***	0,000***	0,002***	0,014**	0,124	0,130	0,010**	0,407	0,412
<i>race_x:</i>									
	0,231	0,663	0,354	0,105	0,114	0,038*	0,403	0,194	0,885
<i>marit_x:</i>									
	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***
<i>educ_x:</i>									
	0,007***	0,043**	0,003***	0,001***	0,256	0,186	0,360	0,192	0,405
<i>inc_source_x:</i>									
	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***
<i>occu_x:</i>									
	0,025**	0,174	0,022**	0,009***	0,091*	0,570	0,815	0,020**	0,428
<i>area:</i>									
	0,802	0,266	0,017**	0,186	0,080*	0,306	0,640	0,014**	0,882
<i>region_x:</i>									
	0,011**	0,028**	0,136	0,021**	0,009***	0,294	0,005***	0,733	0,255
<i>pop_x:</i>									

	0,044**	0,054*	0,014**	0,006***	0,160	0,031**	0,106	0,007***	0,136
<i>child_1:</i>									
	0,957	0,657	0,791	0,969	0,153	0,928	0,314	0,048**	0,006***
<i>earner:</i>									
	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***
<i>earner_ful:</i>									
	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***

Uwagi: Oznaczenia \*, \*\* oraz \*\*\* symbolizują statystyczną istotność na poziomie odpowiednio 10%, 5% i 1%.

*Źródło:* Obliczenia własne.

## Rozdział 4. Wyniki i wnioski.

### 4.1. Wyniki symulacji - rozmiar szarej strefy

Dla każdego roku próby, stosując algorytm zaprezentowany na rysunku 3, uzyskano zestaw wyników, w zależności od przyjętej krotności odchylenia standardowego wykorzystanego do pierwotnego podziału próby oraz poziomu istotności determinującego wybór zmiennych objaśniających do  $X_i$  i  $W_i$ <sup>140</sup>. W obrębie każdego wywołania algorytmu, za reprezentatywny uznano rezultat odpowiadający najwyższej (ze wszystkich iteracji) wartości funkcji wiarygodności. Tak otrzymane wyniki, dla 2012 roku, zawiera tabela 5.

**Tabela 5. Rok 2012 - wynik estymacji modelu.**

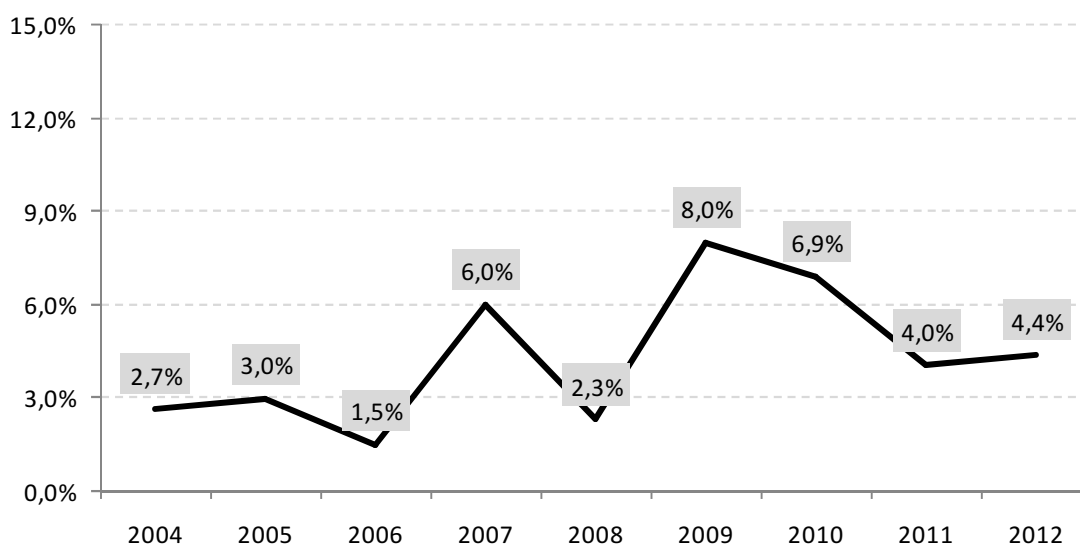
Rok	Krotność <i>std</i>	Poziom istotności ( $\alpha$ )	Wartość f. wiarygodności ( $\ln L$ )	Rozmiar szarej strefy ( <i>SH</i> )
2012	0,5	1%	- 2 813,9	9,3%
2012	0,5	5%	- 2 780,7	2,3%
2012	0,5	10%	- 2 780,1	2,6%
2012	0,5	15%	- 2 760,1	4,4%
2012	1,0	1%	- 2 800,1	6,5%
2012	1,0	5%	- 2 805,7	3,0%
2012	1,0	10%	- 2 793,4	4,0%
2012	1,0	15%	- 2 786,3	3,3%
2012	1,5	1%	- 2 816,7	6,0%
2012	1,5	5%	- 2 790,0	3,4%
2012	1,5	10%	- 2 789,4	5,3%
2012	1,5	15%	- 2 785,2	5,4%
2012	2,0	1%	- 2 795,1	4,1%
2012	2,0	5%	- 2 811,7	5,7%
2012	2,0	10%	- 2 787,3	2,7%
2012	2,0	15%	- 2 822,2	12,8%

*Źródło:* Obliczenia własne.

<sup>140</sup> Różny poziom istotności stosowano tylko do oszacowania wstępnych wartości parametrów, tak aby otrzymać różne punkty startowe do maksymalizacji funkcji wiarygodności. W pozostałych krokach, niezależnie od wariantu, stosowano już jednakowy poziom istotności.

Spośród wszystkich rezultatów najwyższa wartość funkcji wiarygodności (wynosząca - 2760,1), odpowiada wstępnemu założeniu, że do szarej strefy należą gospodarstwa, dla których udział wydatków na żywność przekracza średnią (dla danego kwantyla zarobków) o 0,5 odchylenia standardowego. Jeśli chodzi o selekcję, które zmienne wpływają na zachowania konsumenckie, a które kształtują skłonność do podejmowania aktywności w szarej strefie, optymalne rozwiązanie otrzymano stosując w procedurze od ogólnego do szczegółowego, poziom istotności 15%. Dla tak wyspecyfikowanych warunków optymalizacji, docelowy podział populacji przełożył się na rozmiar szarej strefy rzędu 4,4%. Jest to najbardziej prawdopodobny, a tym samym finalny rezultat dla 2012 roku. W analogiczny sposób wygenerowano wyniki dla pozostałych lat<sup>141</sup>. Wielkość szarej strefy, w całym badanym okresie prezentuje wykres 8.

**Wykres 8. Estymowany rozmiar szarej strefy dla Stanów Zjednoczonych (2004-2012).**



*Źródło:* Obliczenia własne.

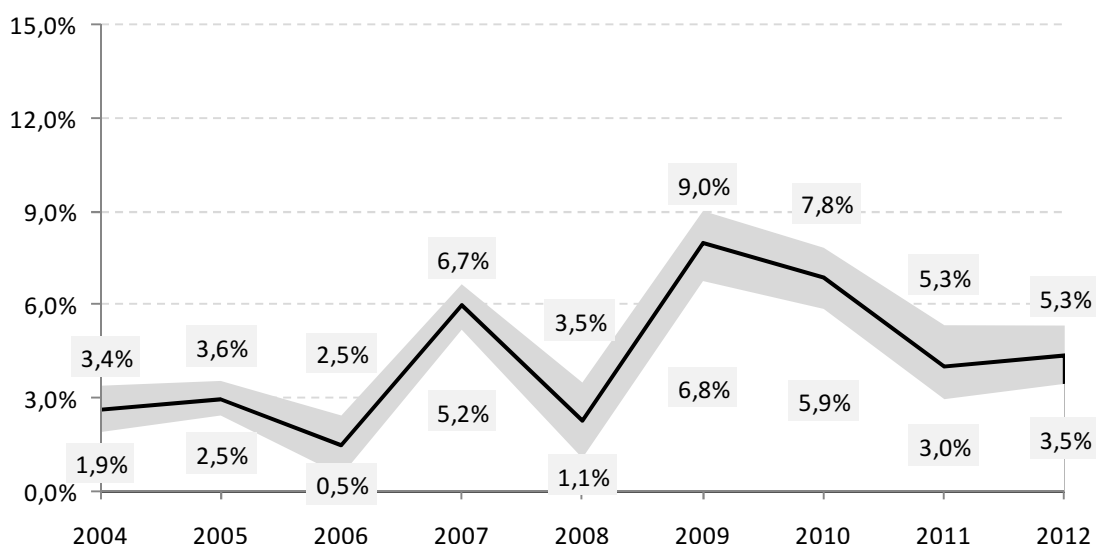
Zgodnie z uzyskanymi wynikami rozmiar szarej strefy w Stanach Zjednoczonych w latach 2004 - 2012 zawierał się w przedziale od 1,5% do 8,0%. Najniższą wartość osiągnięto w 2006 roku, natomiast najwyższą w roku 2008. Skokowe zmiany nastąpiły w 2007 roku (wzrost o 4,5 p.p. r/r), 2008 (spadek o 3,7 p.p. r/r) oraz 2009 (wzrost o 5,7 p.p. r/r). Pomimo systematycznego spadku rozmiaru szarej strefy po 2009 roku i stabilizacji w latach 2011 - 2012, jej wielkość pod koniec badanego okresu kształtowała się powyżej poziomu

<sup>141</sup> Odpowiednie tabele znajdują się w załączniku A.

zaobserwowanego dla początkowych lat. Bardziej złożona analiza, obejmująca także próbę oceny wiarygodności uzyskanych wyników, musi uwzględniać warunki makroekonomiczne, jakie występowały w Stanach Zjednoczonych, co najmniej od 2004 roku. Tylko w zestawieniu z innymi miarami makroekonomicznymi możliwa jest weryfikacja, czy widoczne na wykresie 8 zmiany są racjonalne czy nie. Porównanie rozmiaru szarej strefy z kluczowymi wskaźnikami gospodarczymi oraz wynikami innych badań zawiera podrozdział 4.2.

Prezentowana wielkość szarej strefy została policzona z uwzględnieniem wag przypisanych do każdego gospodarstwa domowego. W ten sposób, wartości z próby można odnosić do całej, a w przypadku niereprezentatywności zbioru danych, jakiejś części gospodarki. Jak jednak wspomniano w rozdziale 3.3. poza podstawową, są również 44 inne wersje wag, będące wynikiem replikacji. Dla każdego wariantu, także uzyskano rozmiar szarej strefy, przy czym w obrębie danego roku wszystkie wersje bazowały na tych samych oszacowaniach parametrów i odpowiadały tej samej wartości funkcji wiarygodności. Różny był jedynie sposób ważenia obserwacji, co finalnie dało odmienne rezultaty. Na wykresie 9, poza podstawowym wariantem kształtowania się szarej strefy, umieszczono także przedział, w którym zawierały się wyniki otrzymane przy wykorzystaniu wszystkich dostępnych zestawów wag.

**Wykres 9. Estymowany rozmiar szarej strefy dla Stanów Zjednoczonych (2004-2012) - różne wersje wag.**



Źródło: Obliczenia własne.

Średnia rozpiętość przedziału w badanym okresie wynosi 1,9 p.p. Najmniejsza różnica pomiędzy górną i dolną wartością przedziału występuje w 2005 roku (1,1 p.p.), natomiast największa w 2008 (2,4 p.p.). Posługując się wielkościami względnymi, czyli odnosząc wspomnianą rozpiętość do rozmiaru szarej strefy uzyskanego dla podstawowej wersji wag, największe wartości są obserwowane dla 2006 i 2008 roku. W obu przypadkach, szerokość przedziału stanowi ponad 100% centralnej projekcji szarej strefy. Warto zaznaczyć, że niezależnie czy różnica skrajnych wartości przedziału mierzona jest w sposób absolutny czy względny, dla 2008 roku zawsze jest jedną z największych. W połączeniu z faktem, iż w 2008 roku nastąpił bardzo duży, ale chwilowy spadek rozmiaru szarej strefy, powstają wątpliwości co do wiarygodności rezultatu uzyskanego dla tego roku.

W celu określenia, które zmienne socjodemograficzne wpływają na prawdopodobieństwo unikania opodatkowania, dla finalnego podziału próby, oszacowano probit, z flagą przynależności do szarej strefy jako zmienną zależną. Model estymowano zarówno osobno dla każdego roku próby jak i łącznie na całym zbiorze, ignorując fakt, że poszczególne obserwacje pochodzą z różnych lat. Ostateczne postaci równań otrzymano stosując procedurę od ogólnego do szczegółowego, iteracyjnie usuwając nieistotne zmienne. W zależności od roku, dla tych samych cech socjodemograficznych uzyskano niekiedy różne znaki parametrów<sup>142</sup>, co utrudnia jednoznaczną interpretację. Taka sytuacja oznacza bowiem, że ta sama wartość danej cechy w jednym roku przyczynia się do zwiększenia, w innym do zmniejszenia prawdopodobieństwa przynależności do szarej strefy. Oczywiście zmiana kierunku wpływu teoretycznie może być zgodna z rzeczywistością, jednak jej źródłem może być również ewentualna niestabilność wygenerowanego profilu gospodarstw, które zgodnie z założeniem zaniżają w ankiecie wysokość uzyskiwanych dochodów. Ostatecznie, interpretacji poddano wyłącznie przypadki, gdy znak parametru oszacowanego na całym zbiorze był zgodny ze znakami parametrów otrzymanych w poszczególnych latach. Efekty krańcowe dla zmiennych spełniających ten warunek zawiera tabela 6.

---

<sup>142</sup> W załączniku B. znajdują się tabele wynikowe.

**Tabela 6. Probit - efekty krańcowe prawdopodobieństwa unikania opodatkowania.**

	<i>educ_3</i>	<i>educ_spo_1</i>	<i>income_source_2</i>	<i>occu_4</i>	<i>area</i>	<i>pop_3</i>	<i>earner_ful_sq</i>	<i>males_sq</i>	<i>females_sq</i>
2004	---	-0,089	---	---	---	---	---	---	0,017
2005	0,126	-0,302	0,168	0,035	---	-0,067	---	0,027	0,039
2006	---	-0,239	0,298	0,401	-0,113	---	0,108	0,076	0,067
2007	0,063	---	0,409	---	---	-0,105	0,109	0,032	0,093
2008	0,033	---	0,085	---	-0,030	-0,063	---	---	---
2009	---	---	---	0,037	-0,037	---	---	0,019	0,031
2010	---	---	0,132	---	---	-0,045	---	0,058	---
2011	0,024	---	0,342	---	---	-0,227	0,089	0,096	0,032
2012	0,066	---	---	0,102	-0,043	---	---	---	---
<b>Total</b>	<b>0,018</b>	<b>-0,042</b>	<b>0,122</b>	<b>0,074</b>	<b>-0,039</b>	<b>-0,039</b>	<b>0,067</b>	<b>0,030</b>	<b>0,027</b>

Źródło: Obliczenia własne.

W modelu oszacowanym na całej próbie najwyższe efekty krańcowe uzyskano dla zmiennych *income\_source\_2* i *occu\_4*. Wartość dla *income\_source\_2* wskazuje, że jeżeli źródłem dochodu jest samodzielna działalność, prawdopodobieństwo przynależności do szarej strefy wzrasta o 12,2 p.p. w porównaniu z gospodarstwami z innym źródłem zarobkowania, ale o identycznym profilu pozostałych zmiennych socjodemograficznych. Jest to wynik, który potwierdza słuszność wielokrotnie przyjmowanego w literaturze założenia, że osoby pracujące na własny rachunek częściej unikają opodatkowania. Równie interesujący rezultat otrzymano dla zmiennej *occu\_4*. Zgodnie z tabelą 6 prawdopodobieństwo funkcjonowania w szarej strefie wzrasta o 7,4 p.p. jeżeli respondent podejmuje aktywność w sektorze obejmującym branżę budowlaną, produkcję precyzyjną oraz usługi naprawcze. Są to działy gospodarki, które niezależnie od badanego kraju i okresu pojawiają się w czołówce rankingów branż o największym udziale szarej strefy. Warto wspomnieć chociażby o cytowanej przez Mroza [2005] analizie konfederacji „Lewiatan”, pracy Hvidtfeldta, Jensena i Larsena [2011], do której nawiązuje Schneider [2012] oraz badaniu *The shadow economy in Europe, 2013*, zrealizowanym przez A.T. Kearney przy współpracy z VISA i F. Schneiderem.

Biorąc pod uwagę pozostałe efekty krańcowe, prawdopodobieństwo przynależności do szarej strefy (*ceteris paribus*):

- i. wzrasta o 1,8 p.p. jeżeli głowa gospodarstwa domowego ma wykształcenie wyższe,
- ii. maleje o 4,2 p.p. jeżeli małżonek/małżonka nie ukończył/ukończyła liceum,
- iii. maleje o 3,9 p.p. jeżeli gospodarstwo zamieszkuje obszar miejski,
- iv. maleje o 3,9 p.p. jeżeli gospodarstwo zamieszkuje miejscowość o liczbie mieszkańców między 125 a 329 tys.

Ponadto, uzyskano dodatnie i istotne statystycznie efekty krańcowe dla podniesionej do kwadratu (obserwowanej dla danego gospodarstwa) liczby kobiet, mężczyzn i osób pracujących na pełny etat.

Osobno dla gospodarstw należących do szarej strefy i funkcjonujących poza nią, zgodnie z równaniami [31] i [32], oszacowano regresje MNK w celu sprawdzenia jakie zmienne i z jaką siłą wpływają na udział wydatków na żywność w dochodzie<sup>143</sup>. Podobnie jak poprzednio, ograniczając się wyłącznie do przypadków, dla których znaki parametrów uzyskanych na całej próbie były zgodne ze znakami otrzymanymi w poszczególnych latach, zdecydowanie więcej istotnych zmiennych wyłoniono dla gospodarstw nienależących do szarej strefy (23 vs. 12). Tam, gdzie możliwe było porównanie parametrów oszacowanych dla obu grup, stwierdzono jednakowy kierunek wpływu danych determinantów na zmienną objaśnianą. Różnice sprowadzały się wyłącznie do wartości współczynników odzwierciedlających siłę oddziaływania.

---

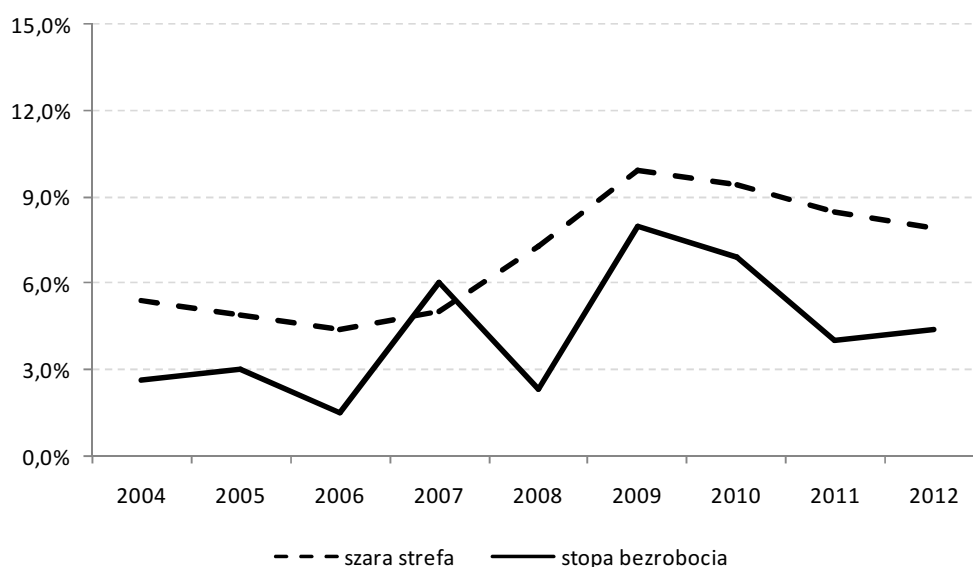
<sup>143</sup> Szczegółowe tabele znajdują się w załączniku C.



#### 4.2. Konfrontacja oszacowań ze zmiennymi makro i wynikami innych badań

Kompleksowa analiza uzyskanego szeregu czasowego szarej strefy musi uwzględniać również dynamikę kształtowania się innych miar makroekonomicznych. Szara strefa powstaje bowiem jako reakcja na pewne zjawiska zachodzące w gospodarce i amortyzuje efekty niekorzystnych czy uciążliwych dla obywateli zmian. Ze względu na okres, którego dotyczy badanie, taka analiza jest szczególnie istotna w niniejszej pracy. Lata 2004 - 2012 obejmują kryzys finansowy, spowodowany zapaścią na rynku kredytów hipotecznych, który rozpoczął się w Stanach Zjednoczonych w 2007 roku i przerodził w mający swoje reperkusje na całym świecie kryzys gospodarczy. Wiarygodność ścieżki kształtowania się wielkości szarej strefy powinna objawiać się m.in. poprzez istnienie współzależności pomiędzy zmianami jej rozmiaru, a poziomem innych wskaźników makroekonomicznych. Za kluczowe tj. trafnie odzwierciedlające kondycję gospodarki uznano stopę bezrobocia oraz dynamikę PKB, które zestawiono z wynikami szarej strefy (wykres 10 i 11).

**Wykres 10. Estymowany rozmiar szarej strefy a poziom stopy bezrobocia - Stany Zjednoczone (2004-2012).**

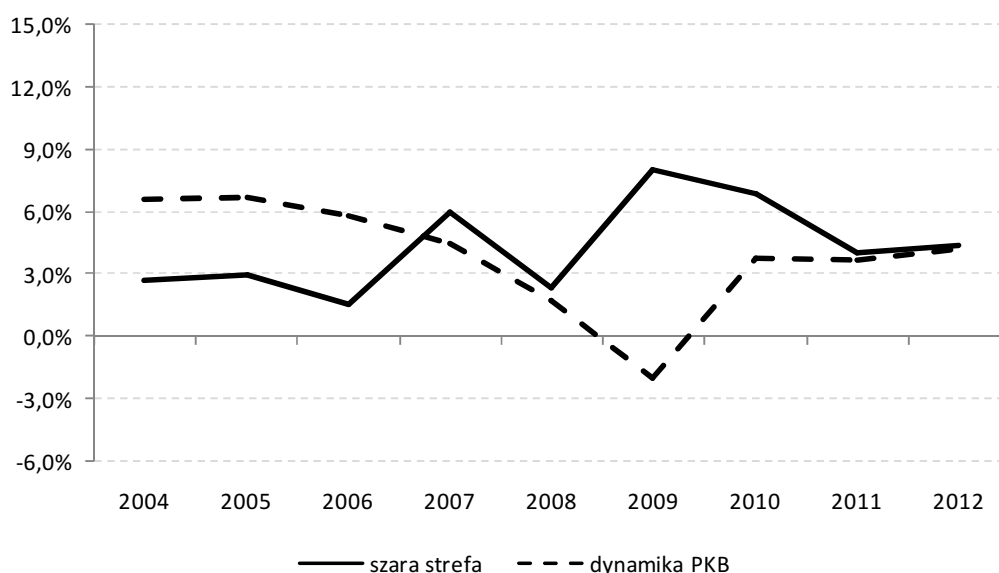


Źródło: Rozmiar szarej strefy - obliczenia własne. Stopa bezrobocia - Bureau of Labor Statistics, <http://data.bls.gov/timeseries/LNS14000000> (dostęp 23.06.2015).

Za potencjalną współzależnością prezentowanych na wykresie 10 miar, przemawia już prosta obserwacja, że w badanym okresie maksymalne i minimalne wartości szarej strefy i rejestrowanego bezrobocia, są osiągnęte w tych samych latach. W 2006 roku szara strefa

kształtuje się na poziomie 1,5% natomiast bezrobocie wynosi 4,4%, co w obu przypadkach jest najniższą wartością w całym prezentowanym okresie. W 2009 roku wielkości wynoszą odpowiednio 8% i 9,9%, co dla danych miar stanowi maksimum. Współczynnik korelacji liniowej Pearsona pomiędzy analizowanymi zmiennymi, kształtuje się na poziomie 67,8%, wykluczając jednak z kalkulacji rok 2008, dla którego (jak już wcześniej wspomniano) uzyskany wynik budzi wątpliwości, współczynnik korelacji wzrasta do 74,4%. Obserwowana jest zatem umiarkowana, ale dodatnia współzależność. Wyższe wartości rozmiaru szarej strefy współwystępują z wyższym poziomem bezrobocia. Jest to wynik zgodny z przytaczaną w podrozdziale 1.3. teorią dotyczącą cykliczności i antycykliczności zatrudnienia w poszczególnych częściach gospodarki. W zależności od fazy cyklu koniunkturalnego, pracownicy migrują pomiędzy formalną i nieformalną gospodarką. W okresie dekonunktury ograniczona jest podaż legalnych form zatrudnienia, co skłania pracowników do funkcjonowania w szarej strefie. Niska podaż miejsc pracy w oficjalnej części gospodarki wynika z kolei z konieczności obniżania kosztów działania przedsiębiorstwa. W przypadku zatrudniania pracowników w ramach szarej strefy, ze względu na nieformalny charakter umów, firma jest w stanie szybciej i bez dodatkowych nakładów dostosowywać się do nowych warunków, co ma ogromne znaczenie zwłaszcza w okresie spadku koniunktury.

**Wykres 11. Estymowany rozmiar szarej strefy a dynamika PKB - Stany Zjednoczone (2004-2012).**



Źródło: Rozmiar szarej strefy - obliczenia własne. Dynamika PKB - Bureau of Economic Analysis, <https://www.bea.gov/national/xls/gdpchg.xls> (dostęp 23.05.2015).

Na wykresie 11 wyraźnie widać, że w badanym okresie maksymalny rozmiar szarej strefy został osiągnięty w 2009 roku, kiedy to dynamika PKB była najniższa. Na rok 2009 przypada najcięższa fala kryzysu, objawiająca się m.in. poprzez ujemną dynamikę PKB na poziomie - 2,0% r/r i wysokiego, oficjalnego bezrobocia rzędu 9,9%. Współczynnik korelacji liniowej Pearsona pomiędzy analizowanymi zmiennymi, kalkulowany dla całego okresu wynosi - 62,1%, natomiast bez 2008 roku -80,7%. Wyższe wartości rozmiaru szarej strefy współwystępują zatem z niską dynamiką PKB. Jest to wynik zgodny z oczekiwaniami i spójny z argumentacją przedstawioną w trakcie analizy wykresu 10. Oczywiście nie są to wystarczające dowody na potwierdzenie słuszności, niemniej jednak uzyskane rezultaty nie przeczą przekonaniu, że dekonunktura (wzrost bezrobocia i spadek PKB) przyczynia się do rozwoju szarej strefy. W mocy pozostaje także twierdzenie, że szara strefa amortyzuje gwałtowne i uciążliwe społecznie zmiany w gospodarce.

Niewątpliwie interesującą kwestią jest porównanie uzyskanych wyników z rezultatami prezentowanymi przez innych autorów. Warto odwołać się zwłaszcza do prac Fredericka Schneidera, który uchodzi za eksperta w dziedzinie szarej strefy i regularnie publikuje własne oszacowania dla wielu państw z całego świata. Analizy Schneidera są powszechnie cytowane, co dodatkowo nadaje im odpowiednią rangę. Oczywiście nie sposób wskazać, które wyniki są bliższe faktycznej wielkości szarej strefy, niemniej jednak porównanie własnych oszacowań z rezultatami badań innych autorów (tabela 7), stanowi wartość dodaną, chociażby ze względu na aspekt czysto poznawczy.

**Tabela 7. Rozmiar szarej strefy w Stanach Zjednoczonych - własne oszacowania na tle wyników innych badań.**

Rok	Badanie własne	Schneider, Raczkowski [2013]	Hassan, Suk-Yu [2010]		
			metoda 1	metoda 2	metoda 3
2004	2,7%	8,4%	5,7%	11,1%	7,1%
2005	3,0%	8,2%	6,1%	10,6%	7,2%
2006	1,5%	7,5%	6,0%	10,9%	7,5%
2007	6,0%	7,2%	---	---	---
2008	2,3%	7,0%	---	---	---
2009	8,0%	7,6%	---	---	---
2010	6,9%	7,2%	---	---	---
2011	4,0%	7,0%	---	---	---
2012	4,4%	6,6%	---	---	---

Źródło: F. Schneider, K. Raczkowski, *Size and development of the shadow economy and of tax evasion within Poland and its neighboring countries from 2003 to 2013: some new facts*, w : K. Raczkowski, F. Schneider (red),

*The Economic Security of Business Transactions. Management in Business*, 2013, s. 13. M.K. Hassan, J. Suk-Yu, *A Re-examination of the U.S. Underground Economy: Size, Estimation, and Policy Implications*, Networks Financial Institute Working Paper, 2010-WP-04, 2010, s. 35-36.

Analiza wartości z tabeli wskazuje, że uzyskany w niniejszym badaniu rozmiar szarej strefy, niezależnie od roku próby, kształtuje się poniżej wartości prezentowanych przez innych autorów. Szereg otrzymany przez Schneidera i Raczkowskiego [2013], w porównaniu z własnymi oszacowaniami, jest ponadto zdecydowanie bardziej stabilny, a linia trendu w obu przypadkach ma różne nachylenie. Wyniki Schneidera i Raczkowskiego [2013] sugerują, że pomiędzy 2004 a 2012 rokiem nastąpił spadek rozmiaru szarej strefy z 8,4% do 6,6%, podczas gdy własne wyliczenia wskazują na jej wzrost z 2,7% do 4,4%. Różnice są widoczne także biorąc pod uwagę współczynniki korelacji liniowej Pearsona. Korelacja pomiędzy wielkością szarej strefy uzyskaną przez Schneidera i Raczkowskiego [2013] a stopą bezrobocia i dynamiką PKB, wynosi odpowiednio -45,8% i 36,1%. Są to wartości, które w przeciwieństwie do tych otrzymanych dla własnego szeregu, nie są zgodne z wynikającymi z teorii oczekiwaniami, co do zależności pomiędzy analizowanymi miarami. Pod tym kątem własne oszacowania wydają się zdecydowanie bardziej intuicyjne.

#### **4.3. Charakterystyka gospodarstw funkcjonujących w szarej strefie**

Korzystając z uzyskanego podziału populacji na gospodarstwa należące do szarej strefy i funkcjonujące poza nią, podjęto próbę stworzenia profilu socjodemograficznego, typowego dla każdej z grup. W tym celu, w tabeli 8 zawarto rozkłady wartości analizowanych zmiennych w rozbiciu na dwa segmenty. W każdej komórce, górna wartość odnosi się do grupy gospodarstw należących do szarej strefy, natomiast dolna (podana w nawiasie) do funkcjonujących w pełni w gospodarce oficjalnej. Warunkiem stabilności generowanego profilu, jest uzyskanie wyniku, zgodnie z którym po pierwsze, udziały wartości danej cechy w całym badanym okresie kształtują się na zbliżonym poziomie. Po drugie, ważne aby relacja pomiędzy wartościami dla obu grup nie zmieniała się w czasie. Jeżeli w jednym roku dana cecha częściej występuje w przypadku populacji gospodarstw czerpiących dochody w ramach szarej strefy, pożądane jest, aby w kolejnych latach relacja nie uległa odwróceniu. Tylko wtedy można bowiem jednoznacznie zinterpretować rezultaty i uznać określoną cechę (bądź jej konkretną wartość) za charakterystyczną dla osób funkcjonujących w szarej strefie.

Już pierwszy wiersz tabeli wiele mówi o otrzymanej segmentacji. W zależności od roku, liczba rekordów przyporządkowanych do szarej strefy, waha się od 89 do 1 619, co stanowi od 2,8% do 50,7% całej próby. Mając na uwadze rozkłady prezentowane w tabeli 3, nic nie uzasadnia tak ogromnej amplitudy wahań. Wyłącznie w przypadku jednej cechy relacja pomiędzy udziałami danych wartości dla obu grup pozostaje taka sama, bez względu na rok badania. Wspomnianą cechą jest miejsce zamieszkania, z dwoma możliwymi wariantami - obszar miejski lub wiejski. Dla grupy należącej do szarej strefy, w porównaniu z grupą podejmującą pracę w sposób całkowicie oficjalny, obserwowany jest wyższy odsetek gospodarstw zamieszkujących obszar miejski. Rozkłady wartości pozostałych cech ulegają ogromnym wahaniom, nie ma zatem podstaw do uznania konkretnych z nich za charakterystyczne dla osób funkcjonujących w szarej strefie. Jednoznaczną interpretację wyników najczęściej zaburzają rezultaty uzyskane dla 2009 roku. Abstrahując już od kwestii potencjalnego uzasadnienia wykluczenia z analiz 2009 roku, rzeczywiście takie posunięcie dla wybranych zmiennych poprawia wyniki. Nie doprowadza jednak do sytuacji, w której możliwa byłoby wiarygodna identyfikacja profilu gospodarstw należących do szarej strefy.

**Tabela 8. Porównanie rozkładów zmiennych - gospodarstwa należące do szarej strefy (górne wartości) i funkcjonujące poza nią (wartości w nawiasie).**

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
liczba rekordów:									
	111 (3 514)	222 (3 388)	987 (2 256)	803 (2 308)	89 (3 114)	954 (2 292)	228 (3 027)	1 619 (1 577)	135 (2 961)
średnia <i>in_mo_pc</i> :									
	548 \$ (1 791 \$)	1 108 \$ (1 850 \$)	1 736 \$ (1 964 \$)	1 585 \$ (2 088 \$)	723 \$ (2 084 \$)	2 197 \$ (2 001 \$)	636 \$ (2 211 \$)	2 023 \$ (2 133 \$)	787 \$ (2 245 \$)
średnia <i>fo_mo_pc</i> :									
	225 \$ (215 \$)	254 \$ (213 \$)	257 \$ (212 \$)	287 \$ (246 \$)	290 \$ (271 \$)	245 \$ (271 \$)	306 \$ (271 \$)	319 \$ (243 \$)	336 \$ (283 \$)
średnia <i>member</i> :									
	2,32 (2,36)	1,60 (2,45)	1,43 (2,76)	1,28 (2,78)	1,44 (2,34)	3,39 (1,95)	2,06 (2,31)	1,62 (3,01)	1,61 (2,32)
<i>member</i> :									
1 osoba	59,5% (32,6%)	51,8% (32,4%)	61,9% (22,5%)	73,4% (20,1%)	70,8% (33,7%)	0,6% (46,9%)	57,5% (35,5%)	66,2% (6,3%)	62,2% (35,4%)
2 osoby	18,0% (31,1%)	43,7% (28,5%)	34,2% (27,7%)	25,2% (32,3%)	19,1% (31,3%)	34,4% (29,9%)	14,9% (31,0%)	21,6% (36,6%)	24,4% (30,9%)
3 osoby	2,7% (15,6%)	1,4% (16,0%)	2,7% (19,4%)	1,2% (17,9%)	5,6% (13,9%)	21,7% (11,2%)	10,1% (13,6%)	5,1% (24,5%)	6,7% (13,2%)
4 osoby	0,9% (12,9%)	0,5% (13,8%)	0,8% (18,2%)	0,2% (16,9%)	4,5% (13,2%)	24,1% (7,2%)	7,9% (11,5%)	2,5% (20,5%)	4,4% (12,2%)
5 lub więcej	18,9% (7,9%)	2,7% (9,3%)	0,3% (12,2%)	0,0% (12,7%)	0,0% (7,8%)	19,2% (4,7%)	9,6% (8,5%)	4,6% (12,0%)	2,2% (8,4%)
<i>sex</i> :									

mężczyzna	30,6% (48,2%)	63,1% (46,6%)	49,1% (46,9%)	46,5% (46,8%)	57,3% (46,8%)	58,6% (43,2%)	45,2% (46,5%)	47,2% (45,1%)	65,9% (46,9%)
kobieta	69,4% (51,8%)	36,9% (53,4%)	50,9% (53,1%)	53,5% (53,2%)	42,7% (53,2%)	41,4% (56,8%)	54,8% (53,5%)	52,8% (54,9%)	34,1% (53,1%)
<i>średnia age_ref:</i>									
	35,7 (48,2)	52,3 (47,3)	59,4 (43,0)	59,9 (44,2)	37,2 (49,6)	48,0 (49,5)	40,2 (49,1)	55,4 (44,6)	41,3 (50,0)
<i>race_x:</i>									
biała	71,2% (83,3%)	73,0% (83,1%)	83,4% (83,5%)	84,8% (83,1%)	88,8% (82,8%)	84,8% (80,5%)	75,0% (81,7%)	79,9% (82,4%)	67,4% (79,9%)
czarna	27,0% (10,3%)	18,0% (10,8%)	7,9% (12,9%)	10,8% (12,0%)	9,0% (12,1%)	8,2% (14,4%)	17,5% (11,5%)	13,8% (11,5%)	17,0% (13,2%)
pozostałe przypadki	1,8% (6,3%)	9,0% (6,1%)	8,7% (3,7%)	4,4% (4,9%)	2,2% (5,1%)	7,0% (5,1%)	7,5% (6,8%)	6,3% (6,0%)	15,6% (6,8%)
<i>marit_x:</i>									
żonaty/zamężna	25,2% (50,1%)	43,7% (49,1%)	33,7% (54,2%)	21,3% (56,6%)	16,9% (49,3%)	96,0% (30,0%)	9,6% (48,8%)	21,5% (70,1%)	18,5% (46,7%)
kawaler/panna	45,9% (20,7%)	50,9% (20,8%)	25,7% (21,4%)	27,9% (21,9%)	67,4% (20,8%)	1,7% (30,7%)	56,6% (23,1%)	29,5% (14,8%)	63,7% (22,2%)
pozostałe przypadki	28,8% (29,2%)	5,4% (30,1%)	40,5% (24,4%)	50,8% (21,5%)	15,7% (29,9%)	2,3% (39,4%)	33,8% (28,1%)	49,0% (15,1%)	17,8% (31,1%)
<i>educ_x:</i>									
ukończona szkoła średnia	25,2% (25,6%)	7,2% (26,5%)	30,6% (25,9%)	21,0% (26,1%)	3,4% (26,6%)	24,2% (24,8%)	12,7% (25,2%)	27,4% (23,1%)	7,4% (24,9%)
niepełne wyższe/licencjat	44,1% (49,5%)	52,3% (48,8%)	43,6% (50,9%)	45,5% (50,4%)	91,0% (48,8%)	50,7% (50,8%)	64,0% (49,6%)	47,6% (52,5%)	47,4% (51,2%)
magister/doktor	6,3% (9,5%)	15,3% (8,5%)	9,8% (7,4%)	8,5% (9,1%)	2,2% (9,8%)	11,8% (8,4%)	2,6% (11,3%)	8,8% (12,0%)	9,6% (11,4%)

pozostałe przypadki	24,3% (15,5%)	25,2% (16,2%)	16,0% (15,8%)	25,0% (14,4%)	3,4% (14,8%)	13,2% (16,0%)	20,6% (14,0%)	16,3% (12,4%)	35,6% (12,5%)
<i>inc_source_x:</i>									
zatrudnienie w prywatnej firmie	40,5% (53,7%)	30,2% (54,6%)	34,4% (65,2%)	22,2% (63,2%)	47,2% (51,1%)	57,3% (49,3%)	34,2% (52,2%)	38,7% (61,8%)	59,3% (49,3%)
zatrudnienie w sferze państw.	9,0% (13,1%)	2,3% (12,9%)	6,5% (13,7%)	5,5% (15,4%)	5,6% (12,9%)	17,5% (9,9%)	9,2% (13,2%)	7,0% (16,7%)	9,6% (12,7%)
samodzielna działalność	1,8% (3,6%)	9,0% (3,3%)	5,9% (2,2%)	5,7% (3,1%)	2,2% (3,0%)	4,1% (3,4%)	5,7% (2,7%)	3,9% (1,7%)	1,5% (2,8%)
pozostałe przypadki	48,6% (29,7%)	58,6% (29,1%)	53,2% (18,8%)	66,6% (18,3%)	44,9% (33,0%)	21,1% (37,3%)	50,9% (31,9%)	50,4% (19,8%)	29,6% (35,2%)
<i>occu_x:</i>									
menedżer, specjalista	7,2% (25,6%)	4,5% (24,2%)	13,2% (30,7%)	8,5% (30,9%)	11,2% (25,8%)	37,1% (20,2%)	9,6% (27,0%)	13,8% (34,0%)	10,4% (27,1%)
sprzedaż, wsparcie techniczne i adm.	16,2% (20,4%)	22,1% (19,0%)	11,9% (21,5%)	7,7% (22,1%)	34,8% (18,1%)	13,3% (20,4%)	15,4% (18,3%)	13,8% (20,6%)	15,6% (15,9%)
Usługi	16,2% (9,8%)	0,9% (12,0%)	7,9% (13,3%)	10,1% (11,7%)	3,4% (11,3%)	11,5% (11,2%)	13,2% (11,9%)	14,0% (9,9%)	27,4% (10,7%)
operator, monter, robotnik	7,2% (9,0%)	11,3% (8,7%)	3,2% (10,4%)	3,9% (9,7%)	1,1% (7,0%)	9,1% (5,8%)	3,9% (6,0%)	4,7% (8,7%)	2,2% (6,6%)
produkcja precyzyjna, naprawa, budownictwo	0,9% (4,2%)	2,3% (5,3%)	9,2% (3,8%)	1,9% (5,6%)	2,2% (3,6%)	5,9% (3,3%)	3,9% (3,3%)	3,0% (4,6%)	14,1% (3,2%)
rolnictwo, leśnictwo, rybołówstwo	3,6% (0,7%)	0,5% (0,7%)	1,4% (0,9%)	1,2% (0,6%)	0,0% (0,5%)	1,2% (1,0%)	1,3% (0,7%)	0,1% (1,4%)	0,0% (0,7%)
pozostałe przypadki	48,6% (30,3%)	58,6% (30,1%)	53,2% (19,4%)	66,8% (19,3%)	47,2% (33,7%)	21,9% (37,9%)	52,6% (32,8%)	50,5% (20,8%)	30,4% (35,9%)
<i>area:</i>									
obszar miejski	94,6% (90,7%)	97,3% (93,7%)	97,0% (92,2%)	95,6% (94,2%)	95,5% (93,7%)	95,3% (94,0%)	94,7% (94,6%)	94,6% (94,0%)	95,6% (95,1%)



obszar wiejski	5,4% (9,3%)	2,7% (6,3%)	3,0% (7,8%)	4,4% (5,8%)	4,5% (6,3%)	4,7% (6,0%)	5,3% (5,4%)	5,4% (6,0%)	4,4% (4,9%)
<i>region_x:</i>									
południowy	36,9% (32,4%)	38,7% (39,4%)	33,8% (38,2%)	39,2% (37,7%)	5,6% (38,7%)	36,1% (35,1%)	36,8% (37,4%)	34,5% (35,2%)	41,5% (37,3%)
północno-wschodni	19,8% (15,7%)	14,4% (15,0%)	20,9% (17,2%)	18,9% (17,3%)	6,7% (18,2%)	20,7% (17,5%)	20,6% (17,5%)	17,5% (20,9%)	20,0% (17,7%)
środkowo-zachodni	7,2% (23,8%)	17,6% (22,0%)	18,8% (24,9%)	17,9% (25,4%)	44,9% (21,6%)	20,7% (23,5%)	23,2% (20,9%)	22,1% (22,8%)	23,7% (21,8%)
Zachodni	36,0% (28,2%)	29,3% (23,6%)	25,6% (19,2%)	23,3% (19,1%)	41,6% (20,9%)	21,8% (23,3%)	19,3% (23,4%)	25,1% (20,5%)	14,8% (22,7%)
<i>pop_x:</i>									
powyżej 4 mln	19,8% (22,7%)	32,4% (29,3%)	31,6% (31,2%)	31,9% (31,5%)	12,4% (32,6%)	37,8% (31,8%)	37,3% (32,5%)	38,0% (31,3%)	31,1% (33,3%)
1,2 - 4,0 mln	18,0% (29,7%)	21,2% (22,1%)	24,8% (24,6%)	26,5% (24,3%)	25,8% (25,3%)	25,5% (25,9%)	23,7% (25,2%)	26,3% (23,5%)	15,6% (25,4%)
0,33 - 1,19 mln	28,8% (15,4%)	29,7% (17,7%)	6,5% (6,1%)	8,7% (5,8%)	5,6% (5,5%)	5,1% (5,8%)	7,5% (6,1%)	5,7% (5,1%)	11,9% (5,9%)
125 - 329 tys.	9,0% (12,8%)	5,0% (14,0%)	25,8% (22,7%)	21,2% (24,4%)	7,9% (23,3%)	20,9% (22,6%)	18,0% (24,6%)	17,8% (25,9%)	20,7% (23,0%)
poniżej 125 tys.	24,3% (19,4%)	11,7% (16,9%)	10,4% (15,0%)	11,1% (13,5%)	47,2% (12,7%)	9,9% (13,2%)	13,6% (10,7%)	11,4% (13,6%)	20,7% (11,8%)
<i>child_1:</i>									
brak dzieci	76,6% (65,3%)	92,8% (62,4%)	96,9% (52,0%)	99,0% (53,7%)	94,4% (67,0%)	47,7% (75,0%)	70,6% (69,1%)	88,6% (48,8%)	79,3% (69,2%)
1 dziecko	2,7% (15,4%)	5,0% (16,1%)	2,2% (20,3%)	1,0% (18,3%)	1,1% (13,2%)	20,7% (11,9%)	6,6% (13,7%)	3,6% (23,2%)	14,8% (12,0%)
2 dzieci	0,9% (12,6%)	0,5% (13,8%)	0,6% (18,1%)	0,0% (17,1%)	4,5% (13,7%)	21,8% (8,1%)	9,2% (11,0%)	3,3% (20,1%)	5,9% (12,3%)

3 lub więcej	19,8% (6,7%)	1,8% (7,8%)	0,3% (9,7%)	0,0% (10,9%)	0,0% (6,1%)	9,9% (5,0%)	13,6% (6,2%)	4,4% (7,9%)	0,0% (6,6%)
<i>średnia earner:</i>									
	0,67 (1,22)	0,42 (1,26)	0,60 (1,48)	0,41 (1,46)	0,72 (1,17)	1,80 (0,89)	0,55 (1,16)	0,58 (1,64)	0,86 (1,11)
<i>earner:</i>									
0 osób	40,5% (21,8%)	57,7% (19,7%)	49,1% (9,8%)	62,4% (7,8%)	31,7% (24,3%)	6,8% (30,4%)	49,6% (23,1%)	48,2% (4,2%)	23,7% (26,1%)
1 osoba	52,3% (41,1%)	42,3% (41,9%)	42,2% (41,7%)	34,4% (46,4%)	55,1% (40,8%)	23,6% (51,4%)	47,4% (43,8%)	46,7% (36,7%)	67,4% (41,5%)
2 osoby	7,2% (31,9%)	0,0% (32,7%)	8,3% (40,9%)	3,0% (39,3%)	6,7% (30,3%)	56,5% (17,1%)	2,2% (28,3%)	4,3% (51,1%)	8,1% (28,3%)
3 lub więcej	0,0% (5,3%)	0,0% (5,6%)	0,3% (7,7%)	0,2% (6,6%)	1,1% (4,6%)	13,1% (1,1%)	0,9% (4,8%)	0,7% (8,1%)	0,7% (4,1%)
<i>średnia earner_ful:</i>									
	0,05 (0,79)	0,05 (0,81)	0,14 (1,08)	0,05 (1,04)	0,06 (0,79)	1,3 (0,47)	0,01 (0,74)	0,27 (1,10)	0,10 (0,71)
<i>earner_ful:</i>									
0 osób	94,6% (39,4%)	94,6% (38,0%)	87,7% (19,1%)	95,4% (20,6%)	94,4% (40,3%)	14,7% (57,3%)	99,1% (42,2%)	74,4% (18,8%)	89,6% (44,6%)
1 osoba	5,4% (43,3%)	5,4% (44,0%)	11,0% (55,9%)	4,2% (56,5%)	5,6% (41,7%)	45,0% (38,7%)	0,9% (42,9%)	24,3% (54,0%)	10,4% (40,7%)
2 osoby	0,0% (16,4%)	0,0% (16,9%)	0,9% (22,9%)	0,2% (21,6%)	0,0% (16,9%)	37,2% (3,8%)	0,0% (14,1%)	0,9% (25,7%)	0,0% (13,9%)
3 lub więcej	0,0% (0,8%)	0,0% (1,1%)	0,3% (2,1%)	0,1% (1,3%)	0,0% (1,1%)	3,1% (0,1%)	0,0% (0,8%)	0,3% (1,5%)	0,0% (0,8%)

*Źródło:* Obliczenia własne.

Na uwagę zasługuje jeszcze jedna kwestia. Jak już wspomniano, w zależności od roku liczba gospodarstw należących do szarej strefy stanowi od 2,8% do 50,7% całej próby. Jest to wynik zaskakujący m.in. ze względu na prezentowaną na wykresie 8 ścieżkę kształtowania się rozmiaru szarej strefy, która nie ulega tak ogromnym wahaniom. Musi zatem istnieć pewien mechanizm, który powoduje, że niestabilność w podziale próby nie ma tak istotnego przełożenia na końcowe wyniki. W celu wyjaśnienia powyższej wątpliwości, dla każdego roku próby, wyliczono średnie prawdopodobieństwo przynależności do szarej strefy oraz zaobserwowaną dla gospodarstw zaniżających w ankietach poziom uzyskiwanych zarobków, relację dochodu ukrytego i zadeklarowanego. Relację wyznaczono zgodnie ze wzorem:

$$under = \frac{Y_1^{SH}}{Y_1} = \frac{SH \cdot Y_1^{OF}}{SH \cdot Y_1^{OF} + Y_1^{OF}} \quad [56]$$

gdzie:

$SH$  - estymowany rozmiar szarej strefy,

$Y_1^{OF}$  - zadeklarowana przez gospodarstwa przyporządkowane do szarej strefy, kwota uzyskiwanych dochodów,

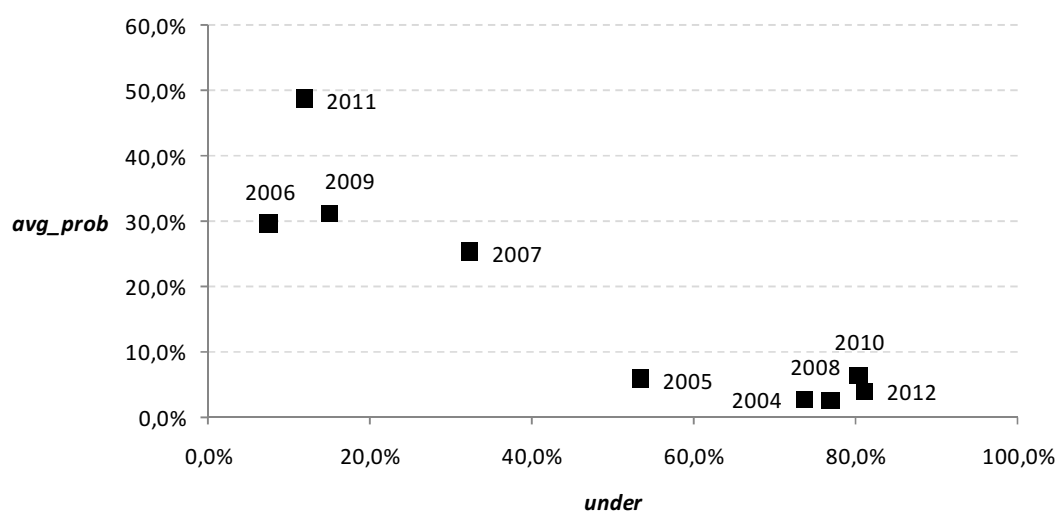
$Y_1^{SH}$  - niezadeklarowana część dochodów,

$Y_1$  - całkowity, rzeczywisty dochód gospodarstw należących do szarej strefy

Wartość *under* będąca miarą stopnia zaniżania dochodu, obrazuje jaka część całkowitych zarobków jest uzyskiwana w sposób nieoficjalny i nie ma odzwierciedlenia w kwotach zadeklarowanych w ankietach. Na wykresie 12, wyliczone zgodnie z [56] wielkości, zestawiono z zaobserwowanymi na przestrzeni całego badanego okresu, średnimi prawdopodobieństwami przynależności do szarej strefy (*avg\_prob*).

Punkty reprezentujące na wykresie poszczególne lata, są przeważnie skoncentrowane blisko osi rzędnych (lata 2006, 2009, 2011) lub osi odciętych (2004, 2005, 2008, 2010, 2012). Wyjątek stanowi rok 2007, który wyraźnie odstaje od pozostałych obserwacji. Kumulacja wzdłuż osi rzędnych oznacza, że w przypadku wysokiego prawdopodobieństwa przynależności do szarej strefy jednocześnie otrzymywano stosunkowo niski stopień zaniżania dochodu (średnio 11,4%). Z kolei niskiemu prawdopodobieństwu przynależności do szarej strefy towarzyszył wysoki stopień zaniżania dochodów (średnio 73,0%), co przekłada się na koncentrację obserwacji wzdłuż osi odciętych.

**Wykres 12. Średnie prawdopodobieństwo przynależności do szarej strefy (*avg\_prob*) a średni stopień zaniżania dochodów (*under*).**



Źródło: Obliczenia własne.

Dzięki koincydencji efektów o przeciwnym wpływie zmienność w podziale próby nie przekłada się na niestabilność estymowanego rozmiaru szarej strefy w stopniu, który całkowicie dyskwalifikowałby uzyskane rezultaty. Niewątpliwie brak możliwości wyłonienia stabilnego profilu gospodarstw czerpiących dochód w nieoficjalnym sektorze, stanowi mankament stosowanej metodologii. Nie zniekształca jednak w wyraźny sposób zagregowanych wyników odzwierciedlających wielkość szarej strefy. Widać to zwłaszcza na przykładzie lat 2006 i 2011, dla których pomimo bardzo wysokiego średniego prawdopodobieństwa przynależności do szarej strefy, jej rozmiar ukształtował się na stosunkowo niskim poziomie odpowiednio 1,5% i 4,0%.

#### 4.4. Zaniżanie wydatków - wyniki

Pierwszym etapem weryfikacji hipotezy o potencjalnym zaniżaniu przez gospodarstwa domowe ponoszonych wydatków, jest przyporządkowanie poszczególnych koszyków dóbr do jednego z trzech typów (dobra podstawowe, luksusowe i pozostałe). W tym celu, osobno dla każdego roku próby, na populacji sklasyfikowanej jako funkcjonująca poza szarą strefą, oszacowano równania regresji zgodnie z [49]. Następnie, uśredniono uzyskane na przestrzeni całego badanego okresu (lata 2004 - 2012) wartości parametrów  $\varphi$ , odzwierciedlających elastyczności wydatków na dany koszyk dóbr, względem wydatków całkowitych. W ten sposób otrzymano finalne elastyczności, które zawiera tabela 9.

**Tabela 9. Elastyczność wydatków na dany koszyk względem wydatków całkowitych.**

Koszyk dóbr	Elastyczność
Edukacja (podręczniki, czesne, korepetycje)	1,26
Transport prywatny (zakup, utrzymanie i naprawa pojazdów)	1,18
Wyposażenie mieszkania (meble i sprzęt AGD)	0,99
Rozrywka 1 (składki członkowskie, wydarzenia sportowe, kino, teatr)	0,92
Rozrywka (wszystkie kategorie)	0,86
Mieszkanie (wyposażenie, energia, ogrzewanie i inne media)	0,77
Rozrywka 2 (gry, zabawki, sprzęt sportowy i fotograficzny)	0,77
Żywność 1 (posiłki w restauracjach, stołówkach itp.)	0,72
Odzież damska	0,72
Opieka zdrowotna (ubezpieczenie, leki, usługi medyczne)	0,70
Odzież męska	0,57
Prasa i książki	0,52
Żywność (wszystkie kategorie)	0,51
Obuwie	0,51
Alkohol	0,48
Sprzęt audio – wideo	0,46
Odzież dziecięca	0,43
Żywność 2 (posiłki spożywane w domu)	0,31
Wyroby tytoniowe	0,25

Źródło: Obliczenia własne.

Jak już wspomniano w podrozdziale 3.2., Hurst, Li, Pugsley [2012] za podstawowe, uznali dobra, dla których elastyczność kształtowała się poniżej 0.7, natomiast za luksusowe przypadki o elastyczności powyżej 1.3. Ze względu na fakt, że najwyższe spośród

prezentowanych w tabeli 9 oszacowań nie przekraczają 1.3, w niniejszym badaniu zdecydowano się na obniżenie granicznej wartości. Ostatecznie, za luksusowe uznano dobra o elastyczności większej niż 1. W reakcji na jednoprocenowy wzrost wydatków ogółem wydatki na dany koszyk rosną w takich przypadkach o więcej niż jeden procent, a zatem zwiększa się ich udział w wydatkach całkowitych. Przyjmując powyższe podejście, do luksusowych należy zaklasyfikować dobra z kategorii edukacja oraz transport prywatny. Jednoprocenowy wzrost wydatków całkowitych przekłada się na wzrost wydatków na edukację (m.in. podręczniki, czesne, korepetycje) o 1,26%, natomiast na transport prywatny (zakup, utrzymanie, naprawa pojazdów w tym także wydatki na benzynę) o 1,18%. Za podstawowe uznano z kolei kategorie dóbr: odzież męska, prasa i książki, żywność (obejmująca całość wydatków - posiłki w domu jak i w restauracjach, stołówkach itp.), obuwie, alkohol, sprzęt audio-wideo, odzież dziecięca, żywność spożywana w domu oraz wyroby tytoniowe. Dla każdego w wymienionych koszyków, oszacowana elastyczność wynosiła poniżej 0.7, co oznacza, że ich udział w wydatkach ogółem maleje wraz ze wzrostem całkowitej kwoty przeznaczonej na konsumpcję.

Uzyskane wyniki nie budzą kontrowersji. Rzeczywiście edukacja i prywatny transport, nawet czysto intuicyjnie, mogą uchodzić za kategorie dóbr, na które wydatki są domeną gospodarstw lepiej usytuowanych. Wyższe dochody, a tym samym wyższe wydatki ogółem, poza pełnym zaspokojeniem podstawowych potrzeb, pozwalają zapewnić większy komfort życia oraz umożliwiają realizację potrzeb wyższego rzędu. Można oczekiwać, że wśród dóbr luksusowych powinna znaleźć się także przynajmniej określona część koszyka obejmującego szeroko rozumianą rozrywkę. Najwyżej usytuowana podkategoria zawierająca m.in. składki członkowskie w organizacjach o profilu rekreacyjnym, wydarzenia sportowe, w tym wynajem obiektów sportowych oraz bilety do kin, teatrów itp., charakteryzuje się jednak elastycznością rzędu 0.92, przez co nie została zaklasyfikowana ani do dóbr luksusowych ani podstawowych. Intuicyjny i zgodny z oczekiwaniami wynik otrzymano dla żywności. Żywność będąca najbardziej oczywistym i naturalnym przykładem dobra podstawowego, rzeczywiście jako takie została uznana w oparciu o uzyskane oszacowania. Ponadto, wyższą elastycznością charakteryzują się wydatki na posiłki spożywane poza domem (w restauracjach, stołówkach itp.), niż na pożywienie przygotowywane i konsumowane w domu.

Dysponując podziałem dóbr na luksusowe, podstawowe i pozostałe, w kolejnym kroku oszacowano regresję zgodnie z równaniem [47]. W tabeli 10 zawarto estymowane wartości parametru  $\gamma$ , którego interpretacja umożliwia wnioskowanie odnośnie potencjalnego zaniżania wydatków.

**Tabela 10. Wyniki weryfikacji hipotezy o zaniżaniu wydatków.**

<b>Koszyk dóbr</b>	<b><math>\gamma</math></b>
Edukacja (podręczniki, czesne, korepetycje)	0,0041 ***
Transport prywatny (zakup, utrzymanie i naprawa pojazdów)	- 0,0094 ***
<b>Koszyk wszystkich dóbr luksusowych</b>	<b>- 0,0053 ***</b>
Odzież męska	< 0,0001
Prasa i książki	- 0,0001
Żywność (wszystkie kategorie)	0,0148 ***
Obuwie	0,0004 ***
Alkohol	0,0004
Sprzęt audio - wideo	0,0005
Odzież dziecięca	- 0,0005 ***
Żywność 2 (posiłki spożywane w domu)	0,0102 ***
Wyroby tytoniowe	0,0003
<b>Koszyk wszystkich dóbr podstawowych</b>	<b>0,0157 ***</b>

Uwagi: Oznaczenia \*, \*\* oraz \*\*\* symbolizują statystyczną istotność na poziomie odpowiednio 10%, 5% i 1%.

*Źródło:* Obliczenia własne.

Zarówno w przypadku poszczególnych dóbr jak i zbiorczych koszyków reprezentujących dobra luksusowe i podstawowe, parametr  $\gamma$  okazał się statystycznie istotnie różny od zera. Zgodnie zatem ze wspomnianym w podrozdziale 3.2. sposobem interpretacji współczynnika, istnieją przesłanki za stwierdzeniem, że gospodarstwa należące do szarej strefy zaniżają kwoty ponoszonych wydatków. Ponadto, biorąc pod uwagę znaki sumarycznych oszacowań dla koszyka dóbr luksusowych i podstawowych, nie jest prawdą jakoby stopień zaniżania wydatków na poszczególne koszyki był jednakowy. Respondenci, w zależności od kategorii wydatków stosują różną skalę ich zatajenia.

Istotna statystycznie wartość współczynnika  $\gamma$  wynosząca dla dóbr luksusowych - 0,0053, oznacza, że *ceteris paribus* gospodarstwa należące do szarej strefy mają niższy udział wydatków na wspomniany koszyk dóbr w wydatkach ogółem o 0,53%. Znak parametru odnoszącego się łącznie do obu analizowanych dóbr luksusowych, jest determinowany przez wydatki związane z transportem prywatnym. Jeśli chodzi o dobra podstawowe, sumaryczna wartość rzędu 0,0157 wskazuje, że kontrolując profil socjodemograficzny, gospodarstwa należące do szarej strefy mają wyższy udział wydatków na omawiany koszyk o 1,57%, w porównaniu z gospodarstwami, sklasyfikowanymi jako funkcjonujące w pełni oficjalnie.

Uzyskane oszacowania skłaniają zatem ku stwierdzeniu, że wydatki na dobra luksusowe są zaniżane w większym, natomiast na dobra podstawowe w mniejszym stopniu niż wydatki na pozostałe kategorie. Respondenci należący do szarej strefy, obawiając się ewentualnych podejrzeń co do zbyt wysokich kwot przeznaczanych na dobra luksusowe, zaniżają je do poziomu, który także budzi wątpliwości, ale z uwagi na fakt, że jest ostatecznie niższy niż wartość, której oczekiwano. W przypadku wydatków na dobra podstawowe, ich udział w wydatkach ogółem jest wyższy niż poziom obserwowany dla gospodarstw nienależących do szarej strefy, co również generuje podejrzenia i potwierdza stawianą w podrozdziale 1.5. hipotezę.

Spośród wszystkich analizowanych dóbr, indywidualnie najwyższą wartość parametru uzyskano dla żywności obejmującej zarówno posiłki spożywane w domu jak i poza nim. Jest to zatem koszyk charakteryzujący się najniższym stopniem zaniżania wydatków. Dodatnia  $\gamma$  wskazuje, że ich udział w wydatkach ogółem jest wyższy niż oczekiwano, więc licznik w wyrażeniu  $s_{ij} = \frac{c_{ij}^R}{c_{iTOTAL}^R}$  musiał procentowo zmaleć mniej niż mianownik. Taki wynik potwierdza słuszność stosowania w badaniach nad szarą strefą, właśnie wydatków na żywność, jako wartości będącej punktem wyjścia w estymacji rzeczywistego dochodu uzyskiwanego przez gospodarstwa domowe. W porównaniu z innymi wydatkami, w najmniejszym stopniu odbiega bowiem od kwoty faktycznie ponoszonej.



#### **4.5. Podsumowanie wyników i weryfikacja hipotez badawczych**

Uzyskane i opisane w podrozdziałach 4.1. - 4.4. wyniki, dostarczają wielu informacji odnośnie metody estymacji szarej strefy zaproponowanej przez Licharda, Hanousek'a i Filera [2012]. Przystępując do ostatecznej interpretacji rezultatów i weryfikacji postawionych hipotez, należy mieć na uwadze kilka kwestii. Po pierwsze, wykorzystana w badaniu próba nie jest w pełni reprezentatywna (podrozdział 3.4.). Reprezentatywność została utracona w wyniku wykluczenia ze zbioru danych rekordów, którym w sposób sztuczny przypisano kwotę uzyskiwanych dochodów. U.S. Census Bureau w trakcie przygotowywania danych, brakom przypisuje szacowane wartości, a także cenzuruje wysokie kwoty, aby zapewnić poufność przeprowadzanej ankiety. Usunięcie wspomnianych rekordów jest uzasadnione ze względu na fakt, iż jakakolwiek ingerencja w dane, niesie poważne ryzyko zniekształcania otrzymanych rezultatów. Pojawiająca się w to miejsce niereprezentatywność również ma negatywne konsekwencje<sup>144</sup>, co należy mieć na uwadze wysuwając ostateczne wnioski.

Stosowane w niniejszej pracy podejście zakłada wyciąganie wniosków odnośnie metody estymacji szarej strefy, bazując na interpretacji wyników otrzymanych dla Stanów Zjednoczonych lat 2004 - 2012. Takie podejście ma pewne ograniczenia. Wyniki uzyskane dla jednego państwa nie dają pełnego oglądu na własności stosowanej metodologii. Rezultat nie może zatem świadczyć o prawidłowości metody zawsze i wszędzie. Z drugiej strony, może jednak świadczyć o problemach, które materializują się już na analizowanym zbiorze. Uniwersalna i optymalna metoda powinna bowiem charakteryzować się pożądanymi własnościami bez względu na państwo czy okres objęty badaniem. W związku z powyższym, występuje pewnego rodzaju asymetria, ponieważ potencjalnie zaobserwowane wady dyskredytują metodę, natomiast zalety ostatecznie nie przesądzają o jej poprawności.

Dodatkowo, należy mieć na uwadze, że zastrzeżenia odnośnie omawianej metody mogą być formułowane również wobec kwestii, które w niniejszej pracy nie stanowią przedmiotu formalnej weryfikacji. Nie są to jednak nieistotne kwestie, wręcz przeciwnie dotyczą niekiedy podstawowych założeń. Wątpliwości budzi już przekonanie, że jedynym powodem deklarowania w ankietach wysokości dochodów niezgodnych z rzeczywistością, jest fakt funkcjonowania respondenta w szarej strefie. W rzeczywistości przyczyny zaniżania zarobków mogą być bardzo różne. Może to być brak przekonania o poufności badania, czy zwyczajna niechęć do udzielania odpowiednich informacji. Nie można wykluczyć także

---

<sup>144</sup> Wydaje się zatem, że nie ma idealnego rozwiązania - z jednej strony wykluczenie powoduje, że próba nie jest reprezentatywna z drugiej strony niewykluczenie wspomnianych rekordów zaburza estymowane relacje.

sytuacji, w której respondent wręcz zawyża uzyskiwane dochody lub osoba funkcjonująca w szarej strefie podaje w ankiecie kwotę zgodną z rzeczywistością.

Kolejne zastrzeżenie dotyczy bezpośrednio sposobu estymacji modelu. Zgodnie z przedstawioną w podrozdziale 3.1. procedurą, finalne oszacowania są uzyskiwane w sposób numeryczny, gdzie punktem wyjścia jest określony podział populacji. Warunki początkowe mają wpływ na końcowe oszacowania. Nie ma zatem gwarancji, że ostateczny wynik jest najlepszy ze wszystkich możliwych i odpowiada globalnemu maksimum funkcji wiarygodności. Zwiększanie liczby iteracji, estymowanie modelu dla wielu układów początkowych uwiarygodnia wyniki i ogranicza ryzyko błędu, aczkolwiek nie eliminuje go w całości.

Metoda Licharda, Hanousek'a i Filera ma także pewne zalety, zwłaszcza w porównaniu z podejściem Pissaridesa i Webera [1989]. Finalny podział populacji na gospodarstwa należące do szarej strefy i funkcjonujące poza nią nie jest ustalany w sposób czysto arbitralny. Stosowane u Pissaridesa i Webera [1989], założenie o znanym *a priori* podziale, jest największą wadą metody. Podejście Licharda, Hanousek'a i Filera [2012] jest w tej kwestii zdecydowanie bardziej elastyczne. Co prawda, równie arbitralny podział jest stosowany jako punkt wyjścia, jednak w trakcie optymalizacji jest on wielokrotnie korygowany w zależności od obserwowanych relacji pomiędzy dochodami, wydatkami i zmiennymi socjodemograficznymi. Dzięki tej modyfikacji, formułowany przez Lyssiotou, Pissaridesa i Stengosa [2004] zarzut wobec metody Pissaridesa i Webera [1989], dotyczący zakładanej homogeniczności zachowań konsumenckich, nie odnosi się do podejścia Licharda, Hanousek'a i Filera [2012]. U Pissaridesa i Webera [1989] przyjmując, że osoby prowadzące własną działalność gospodarczą należą do szarej strefy, porównywane są ich wydatki z wydatkami pozostałych respondentów. Wszelkie różnice są interpretowane jako efekt zaniżania dochodu, co jest z kolei konsekwencją chęci ukrycia faktu przynależności do szarej strefy. Wspomniane różnice mogą jednak wynikać z czynników w ogóle niezwiązanych z istnieniem szarej strefy. Osoby prowadzące własną działalność mogą charakteryzować się bowiem odmiennym profilem zachowań konsumenckich. W podejściu Licharda, Hanousek'a i Filera [2012] jedna cecha nie determinuje przynależności do szarej strefy, zatem metoda nie upraszcza tak radykalnie rzeczywistości. Jeżeli żadna z dostępnych zmiennych socjodemograficznych nie wyjaśnia różnic w poziomach wydatków, dopiero wtedy jest to uznawane jako objaw zaniżania dochodów. W metodzie Pissaridesa i Webera [1989] dla zakładanego podziału populacji, obserwowane są różnice w wydatkach, które determinują ostateczny rozmiar szarej strefy. U Licharda, Hanousek'a i Filera [2012] najpierw

analizowane są wydatki na podstawie, których formułowany jest podział gospodarstw, a dopiero na końcu szacowana szara strefa.

Uzyskany i zaprezentowany na wykresie 8 rozmiar szarej strefy dla Stanów Zjednoczonych w latach 2004 - 2012, charakteryzuje się dużą zmiennością. Zgodnie z otrzymanymi wynikami, w 2007 roku wielkość szarej strefy w relacji do PKB wzrosła do poziomu stanowiącego czterokrotność wartości obserwowanej rok wcześniej. Z kolei w 2009 roku wzrosła prawie trzy i pół krotnie r/r. W badanym okresie występują także drastyczne spadki - największy jest widoczny w 2008 roku, kiedy to szara strefa zmalała do 2,3% z 6,0% rok wcześniej. Kierunki wahań są jednak spójne z kształtowaniem się dynamiki PKB i bezrobocia. Maksymalna wielkość szarej strefy (8,0%) jest osiągnięta w 2009 roku, kiedy to dynamika PKB jest najniższa (-2,0%) spośród wszystkich obserwowanych wartości, a stopa bezrobocia osiąga maksimum (9,9%). Ponadto, rozmiar szarej strefy jest ujemnie skorelowany z dynamiką PKB (korelacja rzędu -62,1%) i dodatnio (67,8%) ze stopą bezrobocia. Jest to wynik zgodny z przytaczaną w podrozdziale 1.3. teorią dotyczącą cykliczności i antycykliczności zatrudnienia w poszczególnych częściach gospodarki. Wyniki oszacowań szarej strefy uzyskane przez Schneidera i Raczkowskiego [2013,] (dla analogicznego okresu dla Stanów Zjednoczonych) są co prawda bardziej stabilne niż otrzymane we własnym badaniu, nie posiadają jednak pożądanych charakterystyk. Korelacja pomiędzy szarą strefą a dynamiką PKB i stopą bezrobocia dla wspomnianych oszacowań wynosi odpowiednio -45,8% i 36,1%, zatem kierunki zależności nie są zgodne z teorią.

Biorąc powyższe pod uwagę należy odrzucić hipotezę H1, ale nie ma podstaw do odrzucenia H2. Rozmiar szarej strefy generowany w oparciu o metodę Licharda, Hanousek'a i Filera [2012] jest spójny z zachowaniem takich miar makroekonomicznych jak dynamika PKB czy stopa bezrobocia, ale charakteryzuje się bardzo silnymi, niekiedy nieuzasadnionymi co do samej skali, wahaniami.

Jeżeli chodzi o gospodarstwa przyporządkowane (w myśl zastosowanej metodologii) do szarej strefy, ich profil nie jest stabilny w czasie. Rozkłady wartości poszczególnych cech ulegają ogromnym wahanom. Co gorsza, w zależności od roku badania, liczba rekordów przypisanych do szarej strefy stanowi od 2,8% do 50,7% całej próby. Mając na uwadze ostateczne wyniki, należy stwierdzić, że metoda generuje dwa rodzaje rezultatów. Otrzymywana jest duża liczba gospodarstw potencjalnie należących do szarej strefy ze stosunkowo niskim stopniem zaniżania dochodów (wynoszącym średnio 11,4%) lub mała liczba gospodarstw z wysokim stopniem zaniżania zarobków (73,0%). Dzięki współwystępowaniu dwóch efektów o przeciwnym wpływie na wielkość szarej strefy

(liczba gospodarstw należących do szarej strefy i średni stopień zatajenia dochodów), tak ogromna zmienność w podziale próby, przynajmniej częściowo jest amortyzowana. Nie zmienia to jednak faktu, że brak jest podstaw do odrzucenia hipotezy H3. Rzeczywiście, profil socjodemograficzny podmiotów sklasyfikowanych jako należące do szarej strefy, nie jest stabilny w czasie i nie można w sposób jednoznaczny wyróżnić cech charakterystycznych dla wspomnianych gospodarstw.

Kolejna kwestia, którą poddano formalnej weryfikacji dotyczy potencjalnego zaniżania w ankietach faktycznie ponoszonych wydatków. Bazując na elastycznościach poszczególnych kategorii względem wydatków ogółem, wyodrębniono dobra luksusowe i podstawowe. Za luksusowe uznano dobra sklasyfikowane w kategorii edukacja oraz transport prywatny, bowiem w reakcji na jednoprocentowy wzrost kwoty przeznaczanej na ogólną konsumpcję, wydatki na wspomniane koszyki rosną o więcej niż jeden procent. Zatem ich udział w wydatkach całkowitych wzrasta. Za podstawowe uznano z kolei kategorie dóbr: odzież męska, prasa i książki, żywność (posiłki w domu jak i w restauracjach, stołówkach itp.), obuwie, alkohol, sprzęt audio-wideo, odzież dziecięca oraz wyroby tytoniowe. Dla każdego w wymienionych koszyków, udział w wydatkach ogółem maleje wraz ze wzrostem całkowitej kwoty przeznaczonej na konsumpcję. Zgodnie z uzyskanymi wynikami udziały poszczególnych kategorii w wydatkach ogółem istotnie statystycznie różnią się pomiędzy grupami respondentów. W porównaniu z pozostałymi gospodarstwami udział wydatków na dobra luksusowe jest *ceteris paribus* średnio niższy dla gospodarstw należących do szarej strefy o 0,53% oraz wyższy o 1,57% dla dóbr podstawowych. W myśl przyjętej metodologii brak jest zatem podstaw do odrzucenia hipotez H4 i H5. Istnieją przesłanki przemawiające za stwierdzeniem, że gospodarstwa należące do szarej strefy zaniżają w ankietach wysokość ponoszonych wydatków. Uzyskane oszacowania potwierdzają ponadto przekonanie, że w większym stopniu zaniżane są wydatki na dobra luksusowe, a w mniejszym na dobra podstawowe.

Spośród analizowanych koszyków dobrem indywidualnie charakteryzującym się najniższym stopniem zaniżania wydatków jest żywność obejmująca wszystkie kategorie w tej grupie - zarówno posiłki spożywane w domu jak i poza nim. Taki rezultat potwierdza słuszność hipotezy H6. Deklarowane w ankiecie kwoty przeznaczane na żywność, w porównaniu z innymi wydatkami, są najbliższe wartości faktycznie ponoszonych. Stanowią zatem najlepszy możliwy wybór jeśli chodzi o zestaw dóbr pozwalający wnioskować o wysokości rzeczywistych dochodów.

Przy okazji weryfikacji powyższych hipotez uzyskano kilka interesujących wyników, o których warto jeszcze nadmienić. W ramach modelowania funkcji prawdopodobieństwa przynależności do szarej strefy, otrzymano oszacowanie, zgodnie z którym wspomniane prawdopodobieństwo *ceteris paribus* wzrasta o 12,2 p.p., jeżeli źródłem dochodu gospodarstwa jest samodzielna działalność gospodarcza. Taki wynik potwierdza zasadność wielokrotnie przyjmowanego w literaturze założenia, że osoby pracujące na własny rachunek częściej unikają opodatkowania. Ponadto jeżeli respondent podejmuje aktywność w sektorze obejmującym branżę budowlaną, produkcję precyzyjną oraz usługi naprawcze, prawdopodobieństwo przynależności do szarej strefy wzrasta o 7,4 p.p. Również ten rezultat wpisuje się w wyniki innych badań, o których była mowa w podrozdziale 4.1.

## Zakończenie

Temat szarej strefy nie bez powodu cieszy się dużym zainteresowaniem nie tylko w kręgach czysto akademickich. Abstrahując od zamętu definicyjnego, jeśli chodzi samo pojęcie szarej strefy, przedmiotem badań są przyczyny, konsekwencje, a także metody estymacji jej rozmiaru. Wielkość szarej strefy jest informacją niezwykle istotną ze względu na ocenę funkcjonowania danej gospodarki. Wzrost aktywności w ramach szarej strefy podważa bowiem wiarygodność oficjalnych wskaźników makroekonomicznych, przez co zaburza percepcję rzeczywistych procesów zachodzących w gospodarce. Dostarcza także ewentualnych sygnałów, że nasilają się pewne ograniczenia, które skłaniają podmioty gospodarcze do (przynajmniej częściowej) rezygnacji z aktywności w oficjalnym sektorze. Bezpośrednią przyczyną może być m.in. wysokość obciążeń, złożoność systemu podatkowego bądź nadmierna liczba narzuconych regulacji. Skutki mogą być bardzo poważne (*vide* krzywa Laffera). Biorąc powyższe pod uwagę, niewątpliwa praktyczna doniosłość zagadnienia, stanowi motywację rozwoju teoretycznego i skłania do nieustannego podejmowania tego tematu.

Celem niniejszej pracy była próba oceny metody estymacji szarej strefy zaproponowanej przez Licharda, Hanousek'a i Filera [2012]. Potrzeba przeprowadzenia badania wynikała z dwóch podstawowych czynników. Po pierwsze, wspomniani autorzy pominęli kilka aspektów, które są istotnymi elementami oceny omawianej metody. Lichard, Hanousek i Filer [2012] uzyskali oszacowania szarej strefy dla Czech i Słowacji tylko dla 2008 roku, przez co uczynili swoją analizę statyczną. Na podstawie ich wyników nie jest zatem możliwa ocena stabilności w czasie zarówno oszacowań szarej strefy jak i podziału populacji na gospodarstwa należące do szarej strefy i funkcjonujące poza nią. Pominęty został także aspekt umiejscowienia otrzymanych rezultatów w szerszym kontekście, w tym konfrontacja wielkości szarej strefy z kształtowaniem się miar makroekonomicznych. Całkowity brak innych badań nawiązujących do metody Licharda, Hanousek'a i Filera [2012], stworzył potrzebę zapelnienia występującej w literaturze luki.

Bazując na wynikach modelu oszacowanego dla Stanów Zjednoczonych dla lat 2004 - 2012, zweryfikowano postawione hipotezy badawcze. Wyciągnięto następujące wnioski:

- i. Rozmiar szarej strefy generowany w oparciu o metodę Licharda, Hanousek'a i Filera [2012] jest spójny ze zmianami poziomu takich miar jak dynamika PKB i stopa

bezrobocia, ale charakteryzuje się bardzo silnymi, niekiedy nieuzasadnionymi co do samej skali, wahaniami.

- ii. Profil socjodemograficzny gospodarstw wyodrębnionych, jako należące do szarej strefy, nie jest stabilny w czasie i nie można w sposób jednoznaczny wyróżnić cech, dla nich charakterystycznych.

Ważną obserwacją jest istnienie pewnego mechanizmu, który powoduje, że niestabilność na poziomie wyodrębniania gospodarstw należących do szarej strefy, w zdecydowane mniejszym stopniu przekłada się na wahania rozmiaru szarej strefy. Duża liczba gospodarstw należących do szarej strefy współwystępuje z niskim stopniem zaniżania dochodów, natomiast mała liczba gospodarstw należących do szarej strefy z wysokim stopniem zaniżania zarobków. W odniesieniu do hipotez pobocznych, wysunięto następujące wnioski:

- i. Gospodarstwa wyodrębnione według metody Licharda, Hanousek'a i Filera [2012] jako należące do szarej strefy, zaniżają w ankietach kwoty ponoszonych wydatków.
- ii. W większym stopniu zaniżane są wydatki na dobra sklasyfikowane jako luksusowe, natomiast w mniejszym wydatki na dobra podstawowe.
- iii. Deklarowane w ankiecie kwoty przeznaczone na żywność, w porównaniu z innymi wydatkami, są najbliższe wartości faktycznie ponoszonych. Stanowią zatem najlepszy możliwy wybór jeśli chodzi o zestaw dóbr pozwalający wnioskować o wysokości rzeczywiście uzyskiwanych dochodów.

Podjęcie Licharda, Hanousek'a i Filera [2012] podobnie jak inne proponowane w literaturze metody, posiada zarówno wady jak i zalety. Do zalet niewątpliwie należy zaliczyć brak konieczności znajomości *a priori* docelowego podziału próby na gospodarstwa należące do szarej strefy i funkcjonujące poza nią, oraz spójność zmian rozmiaru szarej strefy z kształtowaniem się innych miar makroekonomicznych (stopa bezrobocia i PKB). Podział gospodarstw jest dokonywany w sposób automatyczny, bazując na obserwowanych zależnościach między wydatkami, dochodami oraz zmiennymi socjodemograficznymi. Otrzymane rezultaty jakoby respondenci prowadzący własną działalność gospodarczą i pracujący w sektorze obejmującym branżę budowlaną, produkcję precyzyjną oraz usługi naprawcze, charakteryzowali się wyższym prawdopodobieństwem przynależności do szarej strefy, wpisują się w wyniki innych badań. To sugeruje, że proponowana metodologia rzeczywiście daje możliwość zidentyfikowania niespójności w zależnościach pomiędzy analizowanymi zmiennymi i pozwala wnioskować o potencjalnej przynależności do szarej strefy. Uzyskany ostateczny podział populacji (podobnie jak rozmiar szarej strefy) nie jest

jednak stabilny w czasie, charakteryzuje się dużymi wahaniami, co stanowi istotną wadę omawianej metody.

W opinii autora zakładany cel pracy został osiągnięty. Oszacowano rozmiar szarej strefy bazując na metodzie Licharda, Hanousek'a i Filera [2012], która poza pracą wspomnianych autorów, nie doczekała się jeszcze zastosowania w innych badaniach. Uzyskane, własne wyniki dostarczyły wielu nowych, istotnych informacji odnośnie samej metody jak i wykorzystywanych założeń. Biorąc jednak pod uwagę wieloaspektowy charakter omawianego zagadnienia, a także zastrzeżenia, o których była mowa w podrozdziale 4.5., praca nie wyczerpuje tematu. Istnieje zatem potrzeba przeprowadzania dalszych badań.



## Bibliografia

- Aguiar M.A., Bils M., *Has Consumption Inequality Mirrored Income Inequality*, NBER Working Paper, No. 16807, 2011.
- Bagachwa M.S.D., Naho A., *Estimating the Second Economy in Tanzania*, World Development, Vol. 23, No. 8, 1995, s. 1387-1399.
- Barthelemy P., *The Macroeconomic Estimates of the Hidden Economy: A Critical Analysis*, Review of Income and Wealth, Vol. 34, Issue 2, 1988, s. 183-208.
- Bednarski M., *Drugi obieg gospodarczy - przesłanki mechanizmy i skutki w Polsce lat osiemdziesiątych*, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, 1992.
- Bednarski M., Kokoszczyński R., Stopyra J., *Kształtowanie się rozmiarów drugiego obiegu gospodarczego w latach 1977-1986*, Bank i Kredyt, Nr 8-9, 1988, s. 11-18.
- Blau D., *A Time-Series Analysis of Self-Employment in the United States*, Journal of Political Economy, Vol. 95, 1987, s. 445-468.
- Breusch T., *Estimating the Underground Economy using MIMIC Models*, Working Paper, 2005.
- Bruce D., *Effects of the United States tax system on transitions into self-employment*, Labor Economics, Vol. 7, Issue 5, 2000, s. 545-574.
- Cagan P., *The Demand for Currency Relative to the Total Money Supply*, Journal of Political Economy, Vol. 66, No. 4, 1958, s. 303-328.
- Cichocki S., *Metody pomiaru szarej strefy*, Gospodarka Narodowa, Nr 1-2, 2006, s. 37-61.
- Cichocki S., *Rozmiary "szarej strefy" w Polsce oraz ich zależność od polityki podatkowej i sytuacji budżetu państwa w latach 1995 - 2006*, 2008.
- Cichocki S., *Shadow economy and its relations with tax system and state budget in Poland 1995-2007*, University of Warsaw, Faculty of Economic Sciences, Working Paper No. 05/2008, 2008.
- Deaton A., Muellbauer J., *An Almost Ideal Demand System*, The American Economic Review, Vol. 70, No. 3, 1980, s. 312-326.
- Dell'Anno R., *What is the relationship between Unofficial and Official Economy? An analysis in Latin American Countries*, Quaderni DSEMS 23-2008, 2008.
- Dutoit L., *Heckman's selection model, endogenous and exogenous switching models: A survey*, 2007, [http://works.bepress.com/laure\\_dutoit/3/](http://works.bepress.com/laure_dutoit/3/) (dostęp 23.06.2015).
- Dymarski K., *Segmentacja populacji a szacowany rozmiar szarej strefy*, Gospodarka Narodowa, Nr 7-8, 2013, s. 133-155.

- Engstrom P., Holmlund B., *Tax Evasion and Self-Employment in a High-Tax Country: Evidence from Sweden*, Applied Economics, Vol. 41, 2006, s. 2419-2430.
- Feige E.L., *How Big Is the Irregular Economy*, Challenge, November-December, 1979, s. 5-13.
- Feige E.L., Urban I., *Measuring Underground (Unobserved, Non-Observed, Unrecorded) Economies in Transition Countries: Can We Trust GDP?*, William Davidson Institute Working Paper, No. 913, 2008.
- Frey B.S., Pommerehne W.W., *The Hidden Economy: State and Prospects for Measurement*, Review of Income and Wealth, Vol. 30, Issue 1, 1984, s. 1-23.
- Frey B.S., Weck-Hanneman H., *The Hidden Economy As an 'Unobserved' Variable*, European Economic Review, Vol. 26, 1984, s. 33-53.
- Galli R., Kucera D., *Informal employment in Latin America: Movements over business cycles and the effects over worker rights*, International Institute for Labor Studies Discussion paper, DP/145/2003, 2003.
- GUS, *Rachunki narodowe według sektorów i podsektorów instytucjonalnych 1995-2000*, Studia i analizy statystyczne, 2002.
- GUS, *Rachunki narodowe według sektorów i podsektorów instytucjonalnych 2000-2005*, Studia i analizy statystyczne, 2007.
- GUS, *Praca Nierejestrowana w Polsce w 2010 r.*, Informacje i opracowania statystyczne, 2011.
- GUS, *Rachunki kwartalne Produktu Krajowego Brutto. Zasady metodologiczne*, 2012.
- GUS, *Wdrożenie Europejskiego Systemu Rachunków Narodowych i Regionalnych w Unii Europejskiej (ESA2010) do polskich rachunków narodowych. Zmiany metodologiczne oraz ich wpływ na główne agregaty makroekonomiczne*, Notatka informacyjna, 2014.
- GUS, *Informacja Głównego Urzędu Statystycznego w sprawie wdrożenia nowego Europejskiego Systemu Rachunków Narodowych i Regionalnych w Unii Europejskiej*, Notatka informacyjna, 2014.
- Gutmann P.M., *The Subterranean Economy*, Financial Analysts Journal, Vol. 33, No. 6, 1977, s.26-27+34.
- Hanousek J., Palda F., *Mission Implausible III: Measuring the Informal Sector in a Transition Economy using Macro Methods*, William Davidson Institute Working Paper, No. 683, 2004.
- Hurst E., Li G., Pugsley B., *Are Household Surveys Like Tax Forms? Evidence from Income Underreporting of the Self-Employed*, 2012.

- Jie S., Hon Tat H., Rasli A., Chye L.T., *Underground Economy: Definition and Causes*, Business and Management Review, Vol. 1(2), 2011, s. 14-24.
- Johansson E., *An Expenditure-Based Estimation of Self-Employment Income Underreporting in Finland*, Swedish School of Economics and Business Administration Working Papers, No. 433, 2000.
- Johnson S., Kaufmann D., Zoido P., *Regulatory Discretion and the Unofficial Economy*, *American Economic Review*, Vol. 88, No. 2, 1998, <http://ssrn.com/abstract=1116727> (dostęp 23.06.2015).
- Kaufmann D., Kaliberda A., *Integrating the unofficial economy into the dynamics of post-socialist economies: A framework of analysis and evidence*, Policy Research Working Paper, No. 1691, 1996.
- Lacko M., *Do Power Consumption Data Tell the Story? Electricity Intensity and Hidden Economy in Post-Socialist Countries*, Budapest Working Papers on the Labor Market, No. 1999/2, 1999.
- Lacko M., *Hidden economy - an unknown quantity? Comparative analysis of hidden economies in transition countries, 1989-95*, *Economics of Transition*, Vol. 8 (1), 2000, s. 117-149.
- Lichard T., Hanousek J., Filer R.K., *Measuring the Shadow Economy: Endogenous Switching Regression with Unobserved Separation*, IZA Discussion Paper, No. 6901, 2012.
- Loayza N.V., *The economics of the informal sector: a simple model and some empirical evidence from Latin America*, Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, Vol. 45, 1996, s. 129-162.
- Lyssiotou P., Pashardes P., Stengos T., *Estimates of the Black Economy Based on Consumer Demand Approaches*, *The Economic Journal*, Vol. 114, 2004, s. 622-640.
- Martinez D., *How different are the Spanish self-employed workers by underreporting their incomes?*, Ivie Working Papers, WP-EC:2011-09, 2011.
- Mróz B., *Gospodarka nieoficjalna w systemie ekonomicznym*, Monografie i Opracowania SGH nr 509, 2002.
- Mróz B., *The shadow economy in Poland and its socio-economic implications*, w: S. Bukowski (red), *The Dilemmas of Economic Policy Development and Regional Economic Integration*, 2005, s. 167-176.
- OECD, *Measuring the Non-Observed Economy A Handbook*, 2002.
- Ogunc F., Yilmaz G., *Estimating The Underground Economy In Turkey*, Discussion Papers 004, Research and Monetary Policy Department, Central Bank of the Republic of Turkey, 2000.

- Parker S., *A Time Series Model of Self-employment under Uncertainty*, *Economica*, Vol. 63, 1996, s. 459-475.
- Pissarides C., Weber G., *An Expenditure-Based Estimate of Britain's Black Economy*, *Journal of Public Economics*, Vol. 39, s. 17-32.
- PricewaterhouseCoopers, *Akcyza na papierosy. Wyższa stawka - niższe wpływy.*, 2014, s. 10.
- Raczkowski K., *Gospodarka nieoficjalna w systemie zarządzania państwem*, *Przedsiębiorczość i Zarządzanie* tom XIV, zeszyt 8, część II, s. 347-363.
- Schneider F., *The Increase of the Size of the Shadow Economy of 18 OECD Countries: Some Preliminary Explanations*, CESifo working paper No. 306, 2000.
- Schneider F., *Shadow Economies of 145 Countries all over the World: What do we really know?*, *Hidden in plain sight: Micro-economic measurements of the informal economy: Challenges and opportunities*, September 4-5, 2006.
- Schneider F., A.T. Kearney, VISA, *The Shadow Economy in Europe, 2013*, 2013.
- Schneider F., Buehn A., *Estimating the Size of the Shadow Economy: Methods, Problems and Open Questions*, CESifo working paper No. 4448, 2013.
- Schneider F., Buehn A., Montenegro C.E., *New Estimates for the Shadow Economies all over the World, 2010*, s. 20-23.
- Schneider F., Enste D.H., *Shadow Economies: Size, Causes, and Consequences*, *Journal of Economic Literature*, Vol. XXXVIII, 2000, s. 77-114.
- Schuetze H., *Taxes, Economic Conditions And Recent Trends in Male Self-Employment: A Canada-U.S. Comparison*, *Labor Economics*, Vol. 7, Issue 5, 2000, s. 507-544.
- Smith B., *Assessing the Size of the Underground Economy: the Statistics Canada Perspective*, *Income and Expenditure Accounts technical series*, 1994.
- Startiene G., Trimonis K., *Causes of non-observed economy*, *Economics and management*, 2011.16, 2011.
- Tanzi V., *The Underground Economy in the United States: Annual Estimates, 1930-1980*, *International Monetary Fund Staff Papers*, 1983, s.283-305.
- Tanzi V., *Uses and abuses of estimation of the underground economy*, *The Economic Journal*, 109 (June), 1999, s. 338-347.
- The Heritage Foundation, *The Wall Street Journal, 2007 Index of Economic Freedom*, 2007.
- The World Bank, PricewaterhouseCoopers, *Paying Taxes: The global picture*, 2007.

- U.S. Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, *Multiple Imputation Manual: Supplement to 2004 Consumer Expenditure Interview Survey Public Use Microdata Documentation*, 2005.
- U.S. Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, *Consumer Expenditure Interview Survey, Public Use Microdata - 2012 Users' Documentation*, 2013.
- Wanniski J., *Taxes, Revenues and the "Laffer Curve"*, The Public Interest, No. 50 (Winter), 1978, s. 3-16.
- Wierciszewski M., *Niezawodny indeks ladacznic*, Puls Biznesu, 04.11.2013.
- Wiśniewski M., *Źródła i rozmiary drugiego obiegu gospodarczego w Polsce*, Ekonomista, Nr 6, 1985, s. 913 - 940.

## Spis tabel

Tabela 1. Szacunki rozmiaru szarej strefy - Polska lat 1990-2005 .....	59
Tabela 2. Zmienne wykorzystane w badaniu. ....	76
Tabela 3. Porównanie kompletnego zbioru danych (górne wartości) z wykorzystaną w badaniu próbą (wartości w nawiasie). ....	80
Tabela 4. Wyniki weryfikacji hipotezy o reprezentatywności próby.....	89
Tabela 5. Rok 2012 - wynik estymacji modelu.....	91
Tabela 6. Probit - efekty krańcowe prawdopodobieństwa unikania opodatkowania. ....	95
Tabela 7. Rozmiar szarej strefy w Stanach Zjednoczonych - własne oszacowania na tle wyników innych badań.....	99
Tabela 8. Porównanie rozkładów zmiennych - gospodarstwa należące do szarej strefy (górne wartości) i funkcjonujące poza nią (wartości w nawiasie). ....	102
Tabela 9. Elastyczność wydatków na dany koszyk względem wydatków całkowitych. ....	109
Tabela 10. Wyniki weryfikacji hipotezy o zaniżaniu wydatków. ....	111

## Spis wykresów

Wykres 1. Rozmiar szarej strefy a całkowita stopa opodatkowania. ....	16
Wykres 2. Rozmiar szarej strefy a całkowita stopa opodatkowania - kraje transformacji ustrojowej i kraje wysoko rozwinięte.....	17
Wykres 3. Rozmiar szarej strefy a indeks wolności gospodarczej. ....	20
Wykres 4. Liczba artykułów na portalu RePEc zawierających frazę będącą synonimem szarej strefy i/lub gospodarki nieoficjalnej.....	26
Wykres 5. Przykład wstępnego podziału populacji (2012 r.). ....	65
Wykres 6. Zaniżanie wydatków - przypadek dóbr podstawowych.....	68
Wykres 7. Zaniżanie wydatków - przypadek dóbr luksusowych.....	70
Wykres 8. Estymowany rozmiar szarej strefy dla Stanów Zjednoczonych (2004-2012). ....	92
Wykres 9. Estymowany rozmiar szarej strefy dla Stanów Zjednoczonych (2004-2012) - różne wersje wag.....	93
Wykres 10. Estymowany rozmiar szarej strefy a poziom stopy bezrobocia - Stany Zjednoczone (2004-2012). ....	97

Wykres 11. Estymowany rozmiar szarej strefy a dynamika PKB - Stany Zjednoczone (2004-2012).....	98
Wykres 12. Średnie prawdopodobieństwo przynależności do szarej strefy ( <i>avg_prob</i> ) a średni stopień zaniżania dochodów ( <i>under</i> ).....	108

## Spis rysunków

Rysunek 1. Krzywa Laffera. ....	15
Rysunek 2. Schemat metody MIMIC.....	49
Rysunek 3. Schemat estymacji parametrów w modelu Licharda, Hanousek’a i Filera [2012]. .....	62

## Załączniki

### A. Wyniki symulacji - lata 2004 - 2011

**Tabela A1. Rok 2004 - wynik estymacji modelu.**

Rok	Krotność <i>std</i>	Poziom istotności ( $\alpha$ )	Wartość f. wiarygodności ( $\ln L$ )	Rozmiar szarej strefy ( <i>SH</i> )
2004	0,5	1%	- 3 225,8	5,9%
2004	0,5	5%	- 3 214,4	6,4%
2004	0,5	10%	- 3 203,6	3,9%
2004	0,5	15%	- 3 190,4	2,7%
2004	1,0	1%	- 3 200,6	1,8%
2004	1,0	5%	- 3 215,4	4,5%
2004	1,0	10%	- 3 202,9	4,1%
2004	1,0	15%	- 3 196,6	4,1%
2004	1,5	5%	- 3 267,5	6,3%
2004	1,5	10%	- 3 234,0	4,1%
2004	1,5	15%	- 3 257,9	7,4%
2004	2,0	1%	- 3 215,0	3,5%
2004	2,0	5%	- 3 225,1	1,5%
2004	2,0	10%	- 3 262,3	13,1%
2004	2,0	15%	- 3 251,5	2,0%

Źródło: Obliczenia własne.

**Tabela A2. Rok 2005 - wyniki estymacji modelu.**

Rok	Krotność <i>std</i>	Poziom istotności ( $\alpha$ )	Wartość f. wiarygodności ( $\ln L$ )	Rozmiar szarej strefy ( <i>SH</i> )
2005	0,5	1%	- 3 242,3	3,6%
2005	0,5	5%	- 3 195,8	8,2%
2005	0,5	10%	- 3 217,1	5,0%
2005	0,5	15%	- 3 213,8	17,2%
2005	1,0	1%	- 3 223,1	10,1%
2005	1,0	5%	- 3 217,8	5,6%
2005	1,0	10%	- 3 213,2	6,4%
2005	1,0	15%	- 3 210,5	5,3%
2005	1,5	1%	- 3 247,1	2,7%
2005	1,5	5%	- 3 222,1	- 0,4%
2005	1,5	10%	- 3 201,9	1,6%
2005	1,5	15%	- 3 226,7	10,2%
2005	2,0	1%	- 3 237,5	1,9%
2005	2,0	5%	- 3 233,1	6,5%
2005	2,0	10%	- 3 217,4	2,4%
2005	2,0	15%	- 3 190,6	3,0%

Źródło: Obliczenia własne.



**Tabela A3. Rok 2006 - wyniki estymacji modelu.**

Rok	Krotność <i>std</i>	Poziom istotności ( $\alpha$ )	Wartość f. wiarygodności ( $\ln L$ )	Rozmiar szarej strefy ( <i>SH</i> )
2006	0,5	1%	- 2 971,6	4,8%
2006	0,5	5%	- 2 985,7	204,1%
2006	0,5	10%	- 2 934,4	5,6%
2006	0,5	15%	- 2 935,8	4,1%
2006	1,0	1%	- 2 994,0	13,5%
2006	1,0	5%	- 3 016,4	12,1%
2006	1,0	10%	- 2 971,1	21,8%
2006	1,0	15%	- 2 928,7	4,1%
2006	1,5	1%	- 2 971,0	3,5%
2006	1,5	5%	- 2 942,6	1,0%
2006	1,5	10%	- 2 921,4	1,5%
2006	1,5	15%	- 2 938,4	1,6%
2006	2,0	1%	- 2 953,5	6,7%
2006	2,0	5%	- 2 942,0	2,6%
2006	2,0	10%	- 2 949,5	5,0%
2006	2,0	15%	- 2 945,5	5,8%

*Źródło:* Obliczenia własne.

**Tabela A4. Rok 2007 - wyniki estymacji modelu.**

Rok	Krotność <i>std</i>	Poziom istotności ( $\alpha$ )	Wartość f. wiarygodności ( $\ln L$ )	Rozmiar szarej strefy ( <i>SH</i> )
2007	0,5	1%	- 2 768,6	3,4%
2007	0,5	5%	- 2 759,8	2,6%
2007	0,5	10%	- 2 733,8	6,0%
2007	0,5	15%	- 2 742,8	8,2%
2007	1,0	1%	- 2 765,7	9,8%
2007	1,0	5%	- 2 767,6	3,6%
2007	1,0	10%	- 2 769,5	28,0%
2007	1,0	15%	- 2 765,2	6,7%
2007	1,5	1%	- 2 802,9	34,3%
2007	1,5	5%	- 2 788,9	7,7%
2007	1,5	10%	- 2 770,1	8,0%
2007	1,5	15%	- 2 745,4	3,8%
2007	2,0	5%	- 2 769,5	9,8%
2007	2,0	10%	- 2 770,5	6,7%
2007	2,0	15%	- 2 758,6	6,9%

*Źródło:* Obliczenia własne.

**Tabela A5. Rok 2008 - wyniki estymacji modelu.**

Rok	Krotność <i>std</i>	Poziom istotności ( $\alpha$ )	Wartość f. wiarygodności ( $\ln L$ )	Rozmiar szarej strefy ( <i>SH</i> )
2008	0,5	1%	- 2 793,8	21,2%
2008	0,5	5%	- 2 782,3	20,5%
2008	0,5	10%	- 2 771,3	21,0%
2008	0,5	15%	- 2 751,2	3,0%
2008	1,0	1%	- 2 795,3	8,1%
2008	1,0	5%	- 2 787,1	7,4%
2008	1,0	10%	- 2 774,6	9,7%
2008	1,0	15%	- 2 769,2	2,5%
2008	1,5	1%	- 2 830,8	17,2%
2008	1,5	5%	- 2 795,0	3,5%
2008	1,5	10%	- 2 787,4	4,4%
2008	1,5	15%	- 2 745,0	2,3%
2008	2,0	1%	- 2 801,2	5,9%
2008	2,0	5%	- 2 846,3	20,3%
2008	2,0	10%	- 2 849,2	18,1%
2008	2,0	15%	- 2 779,5	2,7%

Źródło: Obliczenia własne.

**Tabela A6. Rok 2009 - wyniki estymacji modelu.**

Rok	Krotność <i>std</i>	Poziom istotności ( $\alpha$ )	Wartość f. wiarygodności ( $\ln L$ )	Rozmiar szarej strefy ( <i>SH</i> )
2009	0,5	1%	- 2 954,5	-5,1%
2009	0,5	5%	- 2 966,5	46,7%
2009	0,5	10%	- 2 945,6	-4,3%
2009	0,5	15%	- 2 948,6	35,0%
2009	1,0	1%	- 2 981,9	-8,4%
2009	1,0	5%	- 2 992,1	23,4%
2009	1,0	10%	- 2 983,0	19,1%
2009	1,0	15%	- 2 945,3	2,8%
2009	1,5	10%	-2 974,3	18,2%
2009	1,5	15%	-2 949,8	2,6%
2009	2,0	1%	- 2 941,4	8,0%
2009	2,0	5%	- 2 990,5	-18,2%
2009	2,0	10%	- 2 980,4	4,4%
2009	2,0	15%	- 2 949,9	2,5%

Źródło: Obliczenia własne.

**Tabela A7. Rok 2010 - wyniki estymacji modelu.**

Rok	Krotność <i>std</i>	Poziom istotności ( $\alpha$ )	Wartość f. wiarygodności ( $\ln L$ )	Rozmiar szarej strefy ( <i>SH</i> )
2010	0,5	1%	- 2 964,7	9,8%
2010	0,5	5%	- 2 962,9	4,7%
2010	0,5	10%	- 2 939,1	6,9%
2010	0,5	15%	- 2 960,6	5,2%
2010	1,0	1%	- 2 994,0	5,5%
2010	1,0	5%	- 2 960,6	2,6%
2010	1,0	10%	- 2 967,2	3,2%
2010	1,0	15%	- 2 944,4	2,3%
2010	1,5	1%	- 3 010,0	3,1%
2010	1,5	5%	- 2 977,4	4,0%
2010	1,5	10%	- 2 967,9	2,2%
2010	1,5	15%	- 2 998,5	10,8%
2010	2,0	5%	- 2 985,6	2,9%
2010	2,0	10%	- 2 965,5	4,3%
2010	2,0	15%	- 2 984,8	2,4%

Źródło: Obliczenia własne.

**Tabela A8. Rok 2011 - wyniki estymacji modelu.**

Rok	Krotność <i>std</i>	Poziom istotności ( $\alpha$ )	Wartość f. wiarygodności ( $\ln L$ )	Rozmiar szarej strefy ( <i>SH</i> )
2011	0,5	1%	- 2 948,9	43,1%
2011	0,5	5%	- 2 926,0	35,9%
2011	0,5	10%	- 2 928,3	32,1%
2011	0,5	15%	- 2 910,0	41,6%
2011	1,0	1%	- 2 931,7	18,4%
2011	1,0	5%	- 2 919,5	21,1%
2011	1,0	10%	- 2 904,9	19,8%
2011	1,0	15%	- 2 918,0	8,4%
2011	1,5	1%	- 3 012,8	-3,2%
2011	1,5	5%	- 2 949,1	28,4%
2011	1,5	10%	- 2 926,1	2,3%
2011	1,5	15%	- 2 902,8	4,0%
2011	2,0	1%	- 2 962,1	-0,7%
2011	2,0	5%	- 2 999,7	25,4%
2011	2,0	10%	- 2 993,7	1,1%

Źródło: Obliczenia własne.

## B. Probit - prawdopodobieństwo przynależności do szarej strefy

Tabela B1. Probit - wartości parametrów.

Zmienna	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Total
<i>marit_1</i>	-1,352	---	---	14,212	-4,639	2,404	---	---	1,337	0,137
<i>marit_2</i>	---	-10,581	---	12,194	-2,798	2,151	---	---	---	---
<i>educ_1</i>	0,358	12,051	-5,689	30,739	-1,602	---	0,555	-3,907	2,374	0,066
<i>educ_2</i>	---	9,036	-0,378	20,687	15,971	---	0,793	---	0,765	0,082
<i>educ_3</i>	---	14,972	---	13,555	6,357	---	---	1,690	1,572	0,078
<i>educ_spo_1</i>	-3,235	-35,796	-23,451	---	---	---	---	---	---	-0,186
<i>educ_spo_2</i>	-0,981	---	---	60,221	---	---	---	1,170	2,934	0,097
<i>educ_spo_3</i>	---	---	---	---	7,999	---	---	---	---	---
<i>age_ref</i>	---	---	-0,435	-1,733	-1,797	0,060	-0,121	1,436	---	---
<i>age_ref_sq</i>	-0,001	-0,001	0,005	0,010	0,014	---	0,001	-0,015	---	---
<i>age_spo</i>	---	-1,427	-2,047	-0,323	-1,413	0,286	0,060	-0,274	---	0,006
<i>age_spo_sq</i>	---	0,016	0,033	---	0,017	-0,003	-0,002	0,003	-0,001	0,000
<i>inc_source_1</i>	---	0,084	---	---	5,250	0,776	---	-3,985	---	---
<i>inc_source_2</i>	---	19,910	29,237	87,339	16,616	---	2,114	23,950	---	0,539
<i>inc_source_3</i>	1,788	---	8,103	46,798	15,198	---	-0,814	---	---	-0,081
<i>inc_source_spo_1</i>	-8,587	---	---	---	---	---	---	---	---	0,166
<i>inc_source_spo_2</i>	-3,319	---	11,607	---	---	---	---	-3,200	---	0,202
<i>inc_source_spo_3</i>	---	---	4,165	---	---	-2,029	---	---	1,991	-0,298
<i>occu_1</i>	---	9,281	---	---	3,404	-0,931	---	6,057	0,804	---
<i>occu_2</i>	---	---	---	21,887	-6,329	---	---	15,940	1,246	0,195
<i>occu_3</i>	---	12,410	---	---	-5,936	---	---	---	---	---
<i>occu_4</i>	---	4,189	39,354	---	---	0,377	---	---	2,453	0,326
<i>occu_5</i>	1,839	---	---	7,688	---	---	1,096	---	---	---
<i>occu_6</i>	---	---	---	---	2,193	---	---	---	---	---
<i>area</i>	---	---	-11,082	---	-5,785	-0,374	---	---	-1,022	-0,171

<i>region_1</i>	---	-3,012	---	-28,588	7,400	---	---	-7,093	---	---
<i>region_2</i>	-1,145	---	-5,344	-29,796	4,928	---	---	-1,185	---	-0,087
<i>region_3</i>	---	---	---	---	14,321	---	-0,383	---	-0,591	---
<i>pop_1</i>	---	-2,285	---	---	6,859	-0,290	---	-7,125	-0,618	-0,077
<i>pop_2</i>	1,014	---	---	9,481	11,799	---	---	-10,779	0,500	-0,197
<i>pop_3</i>	---	-7,885	---	-22,506	-12,322	---	-0,715	-15,895	---	-0,170
<i>pop_4</i>	---	-4,904	-4,493	-42,669	14,393	---	-0,500	-17,619	---	-0,232
<i>house_1</i>	---	0,298	---	---	---	---	---	2,254	1,789	---
<i>house_3</i>	---	---	---	-5,201	---	-0,298	-0,300	---	1,129	---
<i>house_4</i>	---	---	-19,674	40,458	-10,669	---	-0,920	---	1,950	---
<i>child_1</i>	-1,652	---	---	---	---	---	---	9,182	-1,369	0,196
<i>child_sq</i>	0,867	---	5,523	---	---	-0,061	0,648	-0,957	---	---
<i>member</i>	-1,853	-2,254	-11,734	-82,620	---	0,423	---	-6,662	---	-0,335
<i>member_sq</i>	---	---	-3,503	---	-0,886	---	-0,307	1,142	---	0,023
<i>earner</i>	0,827	---	29,735	---	---	-0,954	-1,789	-13,713	0,994	-0,259
<i>earner_sq</i>	---	-8,919	-8,552	---	1,652	0,344	---	---	-0,551	---
<i>earner_ful</i>	-4,055	-10,784	-47,805	-100,747	-11,566	1,347	-6,270	-20,668	-2,145	-0,956
<i>earner_ful_sq</i>	---	---	10,552	23,353	---	---	---	6,252	---	0,297
<i>males</i>	---	-7,725	---	27,794	9,212	---	---	-17,337	0,881	-0,178
<i>males_sq</i>	---	3,229	7,464	6,835	---	0,190	0,925	6,698	---	0,134
<i>females</i>	---	-11,834	---	---	-4,747	-0,848	0,905	-12,750	-0,789	-0,284
<i>females_sq</i>	0,612	4,595	6,586	19,902	---	0,313	---	2,225	---	0,118
<i>sex</i>	---	---	---	---	-13,194	---	---	5,082	-0,785	---
<i>race_1</i>	0,966	6,150	---	---	---	---	---	-4,513	---	-0,054
<i>race_2</i>	-2,016	5,181	29,678	---	-7,931	-0,341	---	---	0,962	0,102
<i>stała</i>	4,758	38,089	34,561	122,517	11,674	-9,298	3,389	23,884	-4,731	0,317

Źródło: Obliczenia własne.

**Tabela B2. Probit - efekty krańcowe**

<b>Zmienna</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>Total</b>
<i>marit_1</i>	-0,037	---	---	0,067	-0,024	0,236	---	---	0,056	0,031
<i>marit_2</i>	---	-0,089	---	0,057	-0,014	0,211	---	---	---	---
<i>educ_1</i>	0,010	0,102	-0,058	0,144	-0,008	---	0,035	-0,056	0,099	0,015
<i>educ_2</i>	---	0,076	-0,004	0,097	0,082	---	0,050	---	0,032	0,019
<i>educ_3</i>	---	0,126	---	0,063	0,033	---	---	0,024	0,066	0,018
<i>educ_spo_1</i>	-0,089	-0,302	-0,239	---	---	---	---	---	---	-0,042
<i>educ_spo_2</i>	-0,027	---	---	0,282	---	---	---	0,017	0,122	0,022
<i>educ_spo_3</i>	---	---	---	---	0,041	---	---	---	---	---
<i>age_ref</i>	---	---	-0,004	-0,008	-0,009	0,006	-0,008	0,021	---	---
<i>age_ref_sq</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	---	0,000	0,000	---	---
<i>age_spo</i>	---	-0,012	-0,021	-0,002	-0,007	0,028	0,004	-0,004	---	0,001
<i>age_spo_sq</i>	---	0,000	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>inc_source_1</i>	---	0,001	---	---	0,027	0,076	---	-0,057	---	---
<i>inc_source_2</i>	---	0,168	0,298	0,409	0,085	---	0,132	0,342	---	0,122
<i>inc_source_3</i>	0,049	---	0,083	0,219	0,078	---	-0,051	---	---	-0,018
<i>inc_source_spo_1</i>	-0,235	---	---	---	---	---	---	---	---	0,038
<i>inc_source_spo_2</i>	-0,091	---	0,118	---	---	---	---	-0,046	---	0,046
<i>inc_source_spo_3</i>	---	---	0,042	---	---	-0,199	---	---	0,083	-0,068
<i>occu_1</i>	---	0,078	---	---	0,017	-0,092	---	0,087	0,034	---
<i>occu_2</i>	---	---	---	0,102	-0,032	---	---	0,228	0,052	0,044
<i>occu_3</i>	---	0,105	---	---	-0,030	---	---	---	---	---
<i>occu_4</i>	---	0,035	0,401	---	---	0,037	---	---	0,102	0,074
<i>occu_5</i>	0,050	---	---	0,036	---	---	0,068	---	---	---
<i>occu_6</i>	---	---	---	---	0,011	---	---	---	---	---
<i>area</i>	---	---	-0,113	---	-0,030	-0,037	---	---	-0,043	-0,039
<i>region_1</i>	---	-0,025	---	-0,134	0,038	---	---	-0,101	---	---
<i>region_2</i>	-0,031	---	-0,054	-0,139	0,025	---	---	-0,017	---	-0,020

<i>region_3</i>	---	---	---	---	0,073	---	-0,024	---	-0,025	---
<i>pop_1</i>	---	-0,019	---	---	0,035	-0,028	---	-0,102	-0,026	-0,017
<i>pop_2</i>	0,028	---	---	0,044	0,060	---	---	-0,154	0,021	-0,045
<i>pop_3</i>	---	-0,067	---	-0,105	-0,063	---	-0,045	-0,227	---	-0,039
<i>pop_4</i>	---	-0,041	-0,046	-0,200	0,074	---	-0,031	-0,252	---	-0,053
<i>house_1</i>	---	0,003	---	---	---	---	---	0,032	0,075	---
<i>house_3</i>	---	---	---	-0,024	---	-0,029	-0,019	---	0,047	---
<i>house_4</i>	---	---	-0,201	0,189	-0,055	---	-0,057	---	0,081	---
<i>child_1</i>	-0,045	---	---	---	---	---	---	0,131	-0,057	0,044
<i>child_sq</i>	0,024	---	0,056	---	---	-0,006	0,040	-0,014	---	---
<i>member</i>	-0,051	-0,019	-0,120	-0,387	---	0,042	---	-0,095	---	-0,076
<i>member_sq</i>	---	---	-0,036	---	-0,005	---	-0,019	0,016	---	0,005
<i>earner</i>	0,023	---	0,303	---	---	-0,094	-0,112	-0,196	0,041	-0,059
<i>earner_sq</i>	---	-0,075	-0,087	---	0,008	0,034	---	---	-0,023	---
<i>earner_ful</i>	-0,111	-0,091	-0,487	-0,471	-0,059	0,132	-0,392	-0,295	-0,090	-0,217
<i>earner_ful_sq</i>	---	---	0,108	0,109	---	---	---	0,089	---	0,067
<i>males</i>	---	-0,065	---	0,130	0,047	---	---	-0,248	0,037	-0,040
<i>males_sq</i>	---	0,027	0,076	0,032	---	0,019	0,058	0,096	---	0,030
<i>females</i>	---	-0,100	---	---	-0,024	-0,083	0,056	-0,182	-0,033	-0,064
<i>females_sq</i>	0,017	0,039	0,067	0,093	---	0,031	---	0,032	---	0,027
<i>sex</i>	---	---	---	---	-0,068	---	---	0,073	-0,033	---
<i>race_1</i>	0,026	0,052	---	---	---	---	---	-0,064	---	-0,012
<i>race_2</i>	-0,055	0,044	0,303	---	-0,041	-0,034	---	---	0,040	0,023

Źródło: Obliczenia własne.

### C. MNK - udział wydatków na żywność

Tabela C1. Wartości parametrów modelu MNK dla populacji gospodarstw należących do szarej strefy.

Zmienna	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Total
<i>marit_1</i>	---	---	---	---	---	---	-0,102	---	-0,763	---
<i>marit_2</i>	-0,147	0,342	---	---	---	---	---	---	-0,326	---
<i>educ_1</i>	---	---	0,196	0,231	---	---	---	0,134	-0,374	0,160
<i>educ_2</i>	---	---	---	---	---	---	-0,200	---	---	0,036
<i>educ_3</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	-0,107	---
<i>educ_spo_1</i>	---	---	---	---	---	0,248	---	---	0,618	---
<i>educ_spo_3</i>	---	---	---	---	---	-0,134	---	0,361	---	---
<i>age_ref</i>	0,008	-0,11	-0,11	-0,014	---	-0,064	---	-0,009	0,013	-0,020
<i>age_ref_sq</i>	---	---	---	---	0,000	0,001	---	---	0,000	0,000
<i>age_spo</i>	---	---	---	---	---	0,019	0,008	---	---	---
<i>age_spo_sq</i>	---	---	---	0,000	---	0,000	---	---	---	0,000
<i>inc_source_1</i>	---	---	---	-0,249	---	---	---	---	---	---
<i>inc_source_2</i>	-0,473	---	---	---	---	---	---	0,372	---	0,191
<i>inc_source_3</i>	0,376	---	0,218	---	---	0,179	---	0,584	0,409	0,276
<i>inc_source_spo_1</i>	-2,544	---	---	---	1,018	---	---	---	---	---
<i>inc_source_spo_3</i>	-1,450	---	---	-0,903	---	---	---	---	---	---
<i>occu_1</i>	---	-0,332	0,252	---	---	---	0,160	0,228	---	0,174
<i>occu_2</i>	0,272	---	0,330	---	---	0,099	---	0,322	---	0,240
<i>occu_3</i>	---	---	---	---	---	0,160	0,220	0,423	---	0,235
<i>occu_4</i>	---	---	---	---	---	0,090	-0,501	0,269	---	0,146
<i>occu_5</i>	-0,265	---	0,551	---	---	0,233	---	1,751	---	0,244
<i>occu_6</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	0,913	---
<i>area</i>	---	---	---	---	---	0,105	---	---	0,312	---
<i>region_1</i>	---	0,296	---	---	---	---	---	---	0,368	---
<i>region_2</i>	-0,229	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>region_3</i>	-0,148	---	---	---	---	---	---	---	---	---



<i>pop_1</i>	---	---	---	---	0,571	---	0,090	---	0,328	---
<i>pop_2</i>	---	---	---	---	0,497	0,178	---	---	---	0,093
<i>pop_3</i>	0,264	---	---	---	0,736	---	0,145	-0,077	0,228	-0,048
<i>pop_4</i>	0,144	---	---	---	0,807	---	0,146	---	---	0,070
<i>house_1</i>	---	---	---	0,133	---	---	---	0,129	---	0,130
<i>house_3</i>	0,442	---	---	---	---	0,187	---	0,244	---	0,170
<i>house_4</i>	0,890	0,391	---	---	---	---	0,400	0,468	---	0,418
<i>child_1</i>	-0,210	---	0,359	---	---	---	---	---	---	---
<i>member</i>	0,120	---	---	---	---	---	-0,056	---	---	0,170
<i>member_sq</i>	---	---	---	---	---	0,005	---	---	---	-0,019
<i>earner</i>	---	---	-0,204	-0,126	---	-0,138	---	---	---	-0,145
<i>earner_sq</i>	---	---	---	---	---	---	-0,087	---	---	---
<i>earner_ful</i>	0,404	---	-0,619	---	---	-0,163	---	-0,346	-0,213	-0,509
<i>earner_ful_sq</i>	---	---	0,235	---	---	---	---	---	---	0,079
<i>males</i>	0,200	---	---	---	---	0,065	---	---	---	---
<i>males_sq</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,022
<i>females</i>	---	0,130	---	---	-0,265	0,087	---	---	0,214	---
<i>females_sq</i>	---	---	0,088	0,088	---	---	---	---	---	0,025
<i>sex</i>	---	-0,166	0,193	---	---	---	---	-0,075	-0,175	---
<i>race_1</i>	0,179	0,329	---	---	---	-0,109	0,313	---	---	0,069
<i>race_2</i>	---	---	-0,202	---	---	-0,101	---	---	---	---

Źródło: Obliczenia własne.

**Tabela C2. Wartości parametrów modelu MNK dla populacji gospodarstw funkcjonujących poza szarą strefą.**

Zmienna	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Total
<i>marit_1</i>	---	0,154	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>marit_2</i>	---	0,228	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>educ_1</i>	0,179	---	0,125	---	0,075	0,114	0,122	---	---	0,077
<i>educ_2</i>	-0,099	-0,110	-0,052	-0,120	-0,086	-0,067	-0,048	-0,079	-0,075	-0,074
<i>educ_3</i>	-0,235	-0,207	-0,231	-0,212	-0,213	-0,258	-0,097	-0,092	-0,174	-0,164
<i>educ_spo_1</i>	---	0,115	---	0,162	0,095	---	0,102	0,233	0,291	0,110
<i>educ_spo_2</i>	---	---	---	---	---	---	---	0,155	---	---
<i>educ_spo_3</i>	---	---	-0,135	-0,183	---	---	---	---	-0,132	-0,099
<i>age_ref</i>	---	---	0,011	-0,003	---	---	---	---	---	---
<i>age_ref_sq</i>	0,000	0,000	0,000	---	0,000	0,000	0,000	---	0,000	0,000
<i>age_spo</i>	---	0,012	---	---	---	---	---	---	0,009	0,000
<i>age_spo_sq</i>	---	0,000	---	---	---	---	---	0,000	0,000	---
<i>inc_source_1</i>	---	---	---	---	---	---	---	-0,091	---	-0,024
<i>inc_source_2</i>	0,214	---	---	0,166	---	0,368	0,146	---	0,157	0,133
<i>inc_source_3</i>	0,185	0,206	---	---	0,085	0,147	0,201	---	---	0,088
<i>inc_source_spo_1</i>	-0,085	-0,090	---	0,062	---	-0,183	---	---	---	---
<i>inc_source_spo_2</i>	-0,147	-0,099	---	---	---	-0,247	-0,122	---	---	---
<i>inc_source_spo_3</i>	---	---	0,151	0,229	---	---	---	---	---	0,111
<i>occu_1</i>	0,118	0,109	---	0,120	0,144	0,141	0,087	0,099	0,081	0,109
<i>occu_2</i>	0,103	0,218	0,129	0,109	0,188	0,205	0,229	0,108	0,167	0,177
<i>occu_3</i>	0,124	0,116	0,120	---	0,215	0,254	0,197	0,212	0,114	0,155
<i>occu_4</i>	---	0,194	0,160	---	---	---	0,235	0,111	---	0,124
<i>occu_5</i>	0,399	0,218	---	---	---	---	0,271	---	---	0,133
<i>area</i>	---	---	---	---	-0,174	---	-0,079	---	---	-0,037
<i>region_1</i>	---	---	---	-0,064	---	---	-0,136	-0,107	---	-0,058
<i>region_2</i>	-0,079	-0,106	-0,109	-0,065	---	-0,103	-0,170	-0,140	-0,121	-0,116
<i>region_3</i>	---	---	---	---	---	---	-0,140	-0,089	---	-0,047
<i>pop_1</i>	---	0,047	0,103	0,050	---	---	---	---	0,057	0,029
<i>pop_2</i>	---	---	---	0,177	0,080	---	---	---	---	---

<i>pop_3</i>	0,116	---	0,054	---	---	---	---	---	---	0,021
<i>pop_4</i>	0,095	0,059	0,126	0,114	0,136	---	---	---	0,085	0,072
<i>house_1</i>	0,103	0,128	0,199	0,106	0,096	0,125	0,121	---	0,092	0,111
<i>house_3</i>	0,136	0,208	0,183	0,230	0,163	0,185	0,227	0,144	0,200	0,189
<i>house_4</i>	---	---	0,653	---	0,282	0,298	0,338	0,212	---	0,222
<i>child_1</i>	0,104	0,158	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>child_sq</i>	---	---	0,024	0,014	-0,021	0,030	---	---	---	0,014
<i>member</i>	0,089	---	0,171	0,212	0,147	0,260	0,080	0,253	0,107	0,126
<i>member_sq</i>	-0,011	-0,011	-0,027	-0,021	---	-0,038	---	-0,026	---	-0,015
<i>earner</i>	-0,087	-0,180	-0,466	-0,329	-0,278	-0,312	-0,140	-0,387	-0,379	-0,300
<i>earner_sq</i>	---	0,021	0,088	0,038	0,028	0,053	---	0,045	0,058	0,039
<i>earner_ful</i>	-0,334	-0,319	-0,216	-0,143	-0,315	-0,274	-0,117	-0,144	-0,237	-0,251
<i>earner_ful_sq</i>	0,061	0,059	---	---	0,046	---	---	---	0,040	0,033
<i>males</i>	---	0,114	---	0,109	---	---	---	0,079	---	0,068
<i>males_sq</i>	---	---	0,023	---	---	---	0,023	---	---	---
<i>females</i>	---	0,133	0,096	0,132	---	---	---	---	---	0,079
<i>females_sq</i>	0,016	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>race_1</i>	---	-0,065	---	-0,093	---	---	-0,103	-0,073	-0,072	-0,050
<i>race_2</i>	---	-0,074	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>stała</i>	-1,966	-2,291	-2,214	-2,199	-1,863	-1,813	-2,088	-2,099	-2,054	-2,022

Źródło: Obliczenia własne.